農業試驗所
最新技術授權介紹

自走式鑽孔施肥機

已於99年9月1日授權「高唯企業股份有限公司」生產、販售。

洽詢電話：049-2272777

地址：南投縣名間鄉大坑村藍口巷4-12號

瓜實蠅乾式誘殺餌劑

已於99年11月10日授權「台灣庵原農藥股份有限公司」生產、販售。

洽詢電話：02-25818156

地址：台北市南京東路二段97號10樓

甘藷隔離霜製作技術

已於99年10月20日授權「僑陞生化技術股份有限公司」生產、販售。

洽詢電話：06-7020817

地址：台南縣新市鄉南科二路13號4樓之1

自走式氣潔脫粒機

已於99年11月05日授權「振詠興業有限公司」生產、販售。

洽詢電話：04-22786448、0937-277710

地址：台中縣太平市中興路103巷47號

ISSN 1017-0863

9 771017 086004

GPN：2007900008

定價：NT$30

ISSN 1017-0863

行政院農業委員會農業試驗所

技術服務

- 維持水稻稻種純度的繁殖技術
- 龍眼產業現況及潛力
- 木瓜高風險害蟲－木瓜粉介殼蟲之簡介
- 多倍體植物的產生、利用與展望
- 日本花卉產業發展與市場需求概況

84

99年12月出刊

第二十一卷第四期

中華民國九十九年十二月出版

目錄

封面說明：木瓜粉介殼蟲是熱帶、亞熱帶地區危害木瓜的重要害蟲，農友請注意防治。

◎圖/文　應動組　陳淑佩

行政院農業委員會農業試驗所技術服務季刊
出 版 者/行政院農業委員會農業試驗所
創刊年月/民國79年3月
發 行 人：陳駿季
總 編 輯：方尚仁
執行編輯：黃淑華、楊舜臣、蕭淑芬、陳盈佑
地　　址：台中縣霧峰鄉萬豐村中正路189號
網　　址：http://www.tari.gov.tw
電　　話：(04)23302301~5
農民服務專線：04-23302301-7456
版權所有、轉載須經本所同意
展售書局：
■五南文化廣場　台中市中山路6號　(04) 22260330
■國家書店松江門市
台北市松江路209號1樓　(02) 25180207 (代表號)
■國家網路書店：http：//www.govbooks.com.tw
承 印 者：農世股份有限公司
台中市漢口路3段55巷21號　(04) 22932036
定　　價：NT 30 元
行政院新聞局出版事業登記證局版臺省誌字第8276號
中華郵政中台字第0759號執照登記為雜誌交寄

GPN：2007900008
ISSN：1017-0863　　NT$30

農藝作物
維持水稻稻種純度的繁殖技術
■賴明信　卓緯玄　顏信沐 1

園藝作物
龍眼產業現況及潛力
■王婉伶　張哲瑋　薛吉人 6

應用動物
木瓜高風險害蟲-木瓜粉介殼蟲之簡介
■陳淑佩　王清玲　翁振宇 10

作物育種
多倍體植物的產生、利用與展望
■夏奇鋌　陳威臣　曹進義 14

農業經濟
日本花卉產業發展與市場需求概況
■蔡政諺　江秀娥　張采蘋 18

生物技術
美國、日本、台灣GMO安全管理概況－水稻及木瓜之個案分析(上)
■杜元凱　陳烈夫 22

數位農業
作物優質生產知識整合平台
■呂椿棠　魏夢麗　呂秀英 27
建置果樹種原標本數位化網站
■溫英杰　楊智捷　張靜誼　陳淑佩 31

作物生理
輻射光譜遙測在作物生產上之多元應用－以水稻為例介紹
■許惇惠　楊純明 34

新聞訊息
農業試驗所成立茭白筍研究團隊以促進茭白筍產業創新與永續發展
■黃晉興　安寶貞 38
瓜實蠅乾式誘殺餌劑
■陳健忠　王清玲　董耀仁　何坤耀 39

重要記事
農業試驗所99年10月至12月重要記事
■編輯室 40

維持水稻稻種純度的繁殖技術

農試所作物組　賴明信　卓緯玄　顏信沐

一、前言

國內對於優質稻米品種的選育，及栽培技術的改進一直不遺餘力，期望能提昇國產稻米的食味品質，創立臺灣稻米品牌，從而提昇國產稻米市場競爭力，並永續本土的稻作產業。此策略方向完全符合消費導向時代的需求，消費者日漸重視產品品質的穩定並信賴品牌，而品牌建立是依存在品質上，所以好品質稻米的產生，除了有優良的生產環境及栽培技術，優秀的加工設備與技術相互配合外，最重要的就是要有優良的稻種。因此，稻作產業的根本維繫在優良稻米品種的選育及繁殖，稻種純度與品質維持工作是歷久彌新的事業。

民國96年公告水稻適用種苗法，新選育的品種經申請可以擁有品種權，只是至今（民國99年）尚未有品種取得品種權；現今推廣栽培的水稻及陸稻品種都不具品種權，稻種的生產主要還是以農糧署的良種繁殖更新計畫主導。不管未來以那一種方式進行，或雙軌進行，對稻種繁殖純度的要求會是一樣的嚴格。長久以來，國內水稻良種繁殖更新計畫的實施，乃透過「三級繁殖制度」倍增優良稻種種子量，希望在短時間內迅速地增加種子數量，並經嚴格的稻種純度檢查，確保原來品種的優良遺傳特性及純度。所謂「三級繁殖制度」是指稻種經由原原種田、原種田及採種田的設立，逐漸增加種子數量。稻種的原原種田由育成機關經營，原種田由縣市政府經營，採種田則由鄉鎮市公所或農會選取契約農家或篤實農家經營。原原種田及原種田生產之稻種品質檢驗控管，委由農糧署作物生產組種子檢查室，依良種繁殖更新計畫之申報數量進行抽驗檢查。稻種檢查區分為兩步驟進行，首先在水稻的齊穗期至黃熟期辦理田間檢查，田間檢查合格之稻種，在收穫後經育成機關及縣政府申請，辦理各項室內檢查項目，兩項都通過則給予檢驗合格證明。採種田則只有抽樣進行田間檢查，經檢查合格之種子，提供農民推廣種植。

作　　者：賴明信副研究員
連絡電話：04-23317103

二、稻種繁殖問題評析

如此嚴謹的稻種三級繁殖制度，的確維繫了國內的稻種純度與品質無憂，讓稻作產業雖無欣欣向榮，但也持續發展。然而，近年來經常有稻種純度不佳，或生產之稻種品質不穩定的問題發生，衝擊著稻作產業的發展。因應之道不外從行政及技術面進行思考，在行政面上，雖然因政府資源分配考量，補助金額採重點項目補助，無法雨露均霑，但行政監督上從未放鬆；在技術層面上可以區分為政府單位及民間育苗業者兩塊，雖然從事水稻領域的人員耗損嚴重，經驗交接的確產生漏洞，但稻種繁殖及純度維繫的工作一直列為重點，所以原原種田出錯的機會很少。另一塊就是民間育苗業者的繁殖操作技術流程，如果將育苗業者的操作程序區分為主、客觀面分析，客觀環境上，加入WTO後為了調整國內的糧食需求，推動了稻田休耕政策，水稻的栽種面積大幅縮減，稻種的需求量減少；加上農民栽種水稻走向多元化，原本有限的栽培面積又被多個品種瓜分，單一品種稻種的需求量更少；同時育苗業具有強烈的區域性，相同區域上都有多家並立競爭，導致了育苗業者繁殖單一品種稻種的面積都不大，而且同一期作又必須要繁殖多個品種。主觀環境上，因成本考量同業間稻種的流通非常有限，聯合分工繁殖稻種遙遙無期；加上收穫機相關機械價格昂貴，只為稻種繁殖購買收益效率低，提供為單一品種繁殖專屬使用更是不可能，因此絕大部分稻種繁殖的相關農機都必須找人幫忙，工作執行的精緻度配合不易；最後雖然稻種繁殖是傳統而成熟的工作，現今參與的育苗業者專業能力也夠，但也許是人力老化，或是經濟獲利不若以往，稻種繁殖的流程一再的簡化，很多稻種繁殖必須要進行的工作或時間點都沒有掌握。主、客觀的因素相互影響，成就了今日發生的諸多問題，所以在稻作環境發生變遷的境地，育苗業者的稻種繁殖操作流程要再重新釐訂，是刻不容緩的工作。

稻種繁殖的田間操作流程，從田區整備、本田管理、去偽去雜及收穫調製等技術，先前都已經累積許多經驗，也被廣泛的接受及應用。在田區整備上，繁殖田的選擇必須為前期種植同一品種，或前兩期未種過稻之田區；若上述田區不可得，在稻穀收穫後能讓田區保持濕潤狀態，讓前期殘留的稻穀發芽，避免前期作異品種自生苗之干擾混雜。本田管理包含田區整地、隔離帶的設立、稻種取得、育苗及移植管理等工作。本田整地要以精耕方式進行，插秧前二週引水灌溉粗耕整地一次，於插秧前五天再行細耕整平，確實田區的清潔；與其他品種之稻田必須隔離3公尺以上的隔離帶，或在四周種植相同品種進行包圍，以減少花粉污染的可能；秧苗培育使用的原種稻種，必須具有行政院農業委員會農糧署開立的檢查合格證明文件，而且要特別注意檢驗通過日期；育苗土都會添加其他資材以增加秧苗土的透水性，一般都使用未碳化的粉碎稻殼，在與育苗土充分混合後，經過長時間的發酵；秧苗的移植要寬行及寬植，行株距可以採行21（7寸）x30公分，以方便去偽去雜工作的進行；同時單叢的移植苗數宜少，約5～8支（例如插秧機的品牌若為久保田，插植苗數等級4）；移植作業前所有人員、載具均經檢查清理，避免夾雜其他稻苗，進行之病、蟲防治與施用肥料都必須為合法之農用資材。這些育苗業者耳熟能詳的工作流程，卻經常發現無法落實，例如以粉碎未碳化的稻殼混合育苗土，看似安全，其實有很高風險存在。因為稻殼中會包含一些充實不完全的穀粒，這些穀粒本來就具有發芽能力，粉碎並無法將所有穀粒的胚都完全破壞，只要胚不被完全破壞，就會發芽造成混雜；再則，在秧土發酵的過程，若沒有充分以塑膠布覆蓋，表面的穀粒還是會具有發芽能力；所以從事稻種繁殖的業者，秧土混合的稻殼一定要經碳化處理，嚴防品種受污染混雜。

落實稻種繁殖上，去偽去雜工作非常重要，因此進行的時機一定要精確掌握，基本上在分蘗中期進行第一次去偽去雜工作，將混雜之異品種進行拔除，在抽穗前、完全抽穗後及收穫前各再進行一次，同時將發現混有異品種之稻叢從基部進行割除，並將其帶離田區，避免二度污染。但很多育苗業者卻只是將不一樣的穗拔除，造成混雜的風險大大提高。最後因育苗業者擁有的土地面積有限，繁殖田區無法依建議的要求設立，加上一般都以多本植進行生產，若異品種長於稻叢內，除非有特別明顯的外表形態，否則要發現不容易，導致稻種發生混雜。

在收穫調製方面，稻種收穫時，聯合收穫機的割取部儘量抬高，以能順利收割並脫粒為原則，避免再生異品種的干擾。在水稻收穫處理期，所使用之農機有聯合收穫機、搬運車、及乾燥機，皆屬大型農機且價錢昂貴，不可能使用專用機，因此在收穫處理前及過程中，如無做好防範及殘留物清除措施，將使採收之稻種遭到混雜。為確保品種之純度，收穫用之相關農機具，在收穫季節即將結束時，最後一次收割及烘乾，最好是同一品種。同時結束後需清除前期作殘留在機械裡之雜物，以避免稻種遭到混雜。三種收穫相關機械中，搬運車可以目視有無清潔，發生污染的機率甚低，以乾燥機及聯合收穫機最容易造成稻種被混雜。乾燥機於收穫季結束後，立即進行清除雜物及殘留穀粒，以避免放置太久，穀粒黏著於倉板，不易清除；而循環式乾燥機會造成殘留之處，主要有三個地方，一為上方輸送螺旋，二為下方輸送螺旋，三為提昇機底處及稻穀入口，這些地方皆可打開清除，並用空壓機噴槍由上而下（包含網板）噴除殘留稻穀或雜物，可降低稻種遭到混雜的機會。聯合收穫機是發生污染最不容易控制的機械，是維持稻種純度一個重要的關鍵，嚴謹的清除各部方法如下：

(1)清除前，聯合收穫機先空車運轉約3分鐘（割取及脫穀部在入的狀況）。

(2)停止引擎後用空壓機噴槍做整車外部清除殘留雜物（含割取部及切草機）。

(3)打開引擎護蓋、脫穀鏈條架、脫穀筒蓋、稻桿切碎機、儲穀箱排草鏈條及各部清除口。

(4)抽出脫穀筒承網，卸下搖動承穀盤組（活動篩）。

(5)用空壓機噴槍進行清除，其順序由上而下，如脫穀筒及蓋、脫穀筒出入口及防草蓋、二番處理筒及螺旋擴散裝置、排塵處理筒、一二番螺旋及直管、鼓風機、砲管及儲穀箱，如此將可避免稻種遭到混雜。

三、降低稻種繁殖混雜試驗與成果

因為沒有專屬或自有的聯合收穫機，絕大部分的情況是不允許如上述步驟操作，原因無非是稻種繁殖者的繁殖

面積不大，要求水稻聯合收穫機業者耗費大量的時間和人力去進行機器清潔工作是不可能。如何尋求一套在實際田間操作時能有效降低污染，是維持優良稻種繁殖純度急需克服的一環。聯合收穫機的構造主要分為割取部（包含稻桿割取及搬送）、脫穀處理部（包含夾桿輸送脫粒選別及穀粒輸送）、稻草處理部（包含稻草搬送及切草）、行走部（包含變速箱履帶及導輪），這些構造中以脫穀處理部最容易殘留穀粒，也最不易清除。

為了探究聯合收穫機操作要領，栽種紫稻及台農71號各0.1公頃，紫稻的葉片及穀粒都具有顏色，可以明顯與台農71號穀粒分辨。以日本製YANMAR（CA5250型）的聯合收穫機進行收割。首先收穫紫稻（圖一），收穫完畢後，先將儲穀桶中稻穀卸下，待砲口中掉落穀粒數量有限時，進行全車及脫穀筒入口以加壓強風清除，尤其要注意脫穀筒入口有無殘株稻穗卡住殘留，其次將脫穀筒承網拆卸清除殘留稻穗，再則將一、二次螺旋輸送徹底清除，同時將清除口打開後全車空轉2-3分鐘，最後將儲存箱及砲管清除（圖二）。完成上述流程後，進行台農71號稻穀收割（圖三），每當收割約19公尺後，將儲穀桶中之稻穀全部漏光，以數網袋裝袋，一直收穫到114公尺，總計收穫6段稻穀（圖四）。將收穫的稻穀置於靜置式烘乾機中，以45℃進行烘乾，將每段之稻穀混合後以均分器逢機取約400克，進行紫稻穀粒數目調查，結果如表一及圖五所示。單次取樣的穀粒數目8,000～9,000粒之間，在收穫的前19公尺中，取樣8,034粒，混雜紫稻768粒，混雜率約9.56%；從19～38公尺中取樣8,862粒，其中混雜紫稻降低至75粒，混雜率下降至0.85%；從38～57公尺取樣9,055粒，混雜紫稻71粒，混雜率下降至0.78%，與19-38公尺沒有明顯差異；從57～76公尺取樣9,004粒，其中混雜紫稻更降低至46粒，混雜率下降至0.51%；從95～114公尺取樣8,818粒，混雜紫稻只有24粒，混雜率0.27%。顯示若聯合收穫機業者的配合度有限，當其要收穫繁殖稻種時，最少需要要求先行收割繁殖稻種20公尺，並將收穫之稻種捨棄，如此稻種的污染率可以控制在1%以內；若聯合收穫機業者的配合度高，當其要收穫繁殖稻種時，最好要求其先收穫80公尺，如此發生異品種混雜的機率可以控制在0.5%以內；若能先行收穫同品種超過100公尺，發生異品種混雜的機率更可以控制在0.3%以內。

圖一、聯合收穫機進行紫稻收穫。

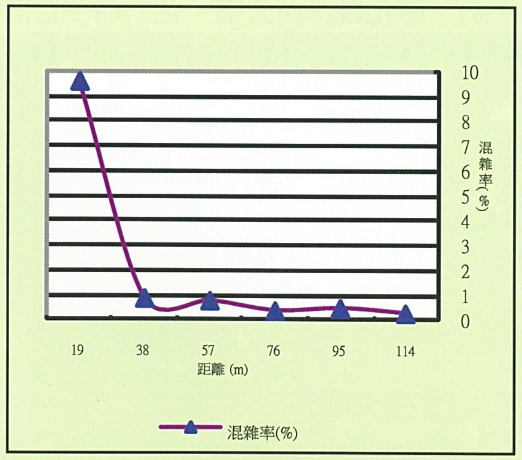
圖二、進行聯合收穫機的清理。

圖三、聯合收穫機進行台農71號收穫。

圖四、進行台農71號的取樣。

表一、聯合收穫機採收之混雜率

距離(m)	總粒數	混雜粒數	混雜率(%)
0～19	8034	768	9.56
19～38	8862	75	0.85
38～57	9055	71	0.78
57～76	9004	46	0.51
76～95	8864	45	0.51
95～114	8818	24	0.27



圖五、聯合收穫機採收之混雜曲線。

四、結語

品種純度的維持是項不可忽視的重要工作，尤以高單價商品更是需要，產品是否如標示所言，對消費者是誠信的行為，因而種子品質（包含純度、發芽等）是整個農產品生產的起始階段，好的開始才能水到渠成。雖然我們無法量化此工作所帶給生產業者的具體效益，更明確的說，計量或是數值方式難以表達它的效應，但是，預期的市場效益必可增加國產高品質食米的競爭力。水稻採種會遭到混雜，主要分兩個時期，一為栽培時期，一為收穫處理期；在栽培時期控管方面，可以建立稻種標準作業生產流程操作手冊，作為稻種專業生產區自主管理及建立稻種生產履歷的依據；在稻種收穫處理控管方面，因經營規模不可能使用專用機具，因此在收穫處理前及過程中，要做好防範及殘留物清除措施，將使採收之稻種遭到混雜的機率大為降低。稻種繁殖是一項專業性高的工作，從事者不只是要有專業的訓練與感覺，更需要有自我的要求與期許，確實落實田間操作作業流程，強化稻種採收及載運農用機具的清潔程序，讓原原種、原種、採種及販賣櫃上的包裝米之差異零距離。

龍眼產業現況及潛力

農試所嘉義分所 王婉伶 張哲瑋 薛吉人

一、產業現況

龍眼 (*Dimocarpus longan* Lour.) 屬於無患子科龍眼屬植物。因果實去皮後剔透晶瑩偏漿白，隱約可見內裡紅黑色果核，極似眼珠，故以"眼"名之。當前，龍眼主要栽培國家為中國、泰國、越南、菲律賓、緬甸、馬來西亞、台灣、印尼等地，美國及澳大利亞亦有少量栽培。

台灣栽培的龍眼，據清康熙55年(1715年)「諸羅縣誌」記載，係由閩粵人移居台灣時引入。但因實生繁殖變異機率大，後經農民選種，目前本土化的栽培品種均已異於當初由大陸引進的品種。主要栽培品種「粉殼」（圖一），為早期果農選出之實生變異品種，產量高且適宜鮮食及加工，主要產區均有廣泛栽培。主要產期在8月上旬，但若缺乏栽培管理則容易產生大小年現象。另外，南部地區有早期果農選出之實生變異品種「紅殼」、「青殼」及產期於6月中下旬之早熟品種「五月眼」（圖二）；中南部產區有大果品種「大粉殼」、「水貢」（圖三）等地方品種，其熟果期略晚於「粉殼」；中南部山區有產期在10~12月中旬之十月龍眼（圖四），因產期極晚所以價格較高，但栽培不易、隔年結果嚴重，僅為零星栽培。

據97年農業統計年報顯示，近十年來台灣龍眼栽培面積約在一萬一千公頃至一萬兩千公頃，產量約在十萬至十三萬公噸間，其間栽培面積及其產量變化不大。主要產區分佈於大甲溪以南，以民國97年為例，各縣市栽培結實面積，台南縣高達3,932公頃(佔34%)，其次依序為台中縣(2,068公頃，佔17.8%)、南投縣(1,394公頃，佔12%)、高雄縣(1,877公頃，佔16.2%)、嘉義縣(1,153公頃，佔10%)、彰化縣(816公頃，佔7%)，合計佔全國栽培結實面積的97.2%，而少量零星分佈於苗栗、雲林、台東、宜蘭、新竹、花蓮、屏東、台北等縣市。

龍眼樹形高大強健又耐貧瘠，根系抓地力強，利於水土保持。近年崇尚自然，又因龍眼植株終年常綠樹冠茂密，因此又可作為行道樹，美化城鄉環境，綠化丘陵與水土保持的經濟樹種。

作　　者：王婉伶聘用助理研究員
連絡電話：05-2771341-558

二、營養價值

據美國農業部資料庫顯示，龍眼乾每百克含碳水化合物74克，蛋白質含量為4.9克，而脂肪總含量僅0.4克。單顆(3.2克)龍眼亦含有碳水化合物0.48克，蛋白質含量0.04克。富含各類胺基酸，尤以丙胺酸(Alanine)及天門冬胺酸(Aspartic acid)最高，每百克龍眼乾分別含有0.585克及0.469克。另外，《神農本草經》記述："久服強魂、聰明、強身不老、通神明。一名益智。" 因此，龍眼果實可作為現代人養生之源。

三、經濟發展潛力

(一) 龍眼地方品種多樣

台灣栽培的龍眼農藥污染少、投入成本低，南部有早熟之地方栽培品種，中南部有晚熟之栽培品種，再利用栽培管理技術可使龍眼產季長達6個月(6月中旬至12月中旬)，較中國大陸及泰國之龍眼產季僅3個月為長。

(二) 晚熟種之產值高

由農產品交易行情站資料顯示（圖五），粉殼龍眼交易量與單位重量之價格（圖五A）呈相對波動變化，其生產量之多寡充分反應於市價，如當年成交總量提高則其平均交易價格即降低，但十月龍眼交易量與單位重量之價格（圖五B）呈同步波動變化，並不因當年的成交量增加而降低平均交易價格，顯示晚熟品種之十月龍眼有發展經濟之效益。

圖一、粉殼。

圖三、水貢。

圖二、五月龍眼。

圖四、十月龍眼。

(三) 國內龍眼乾之需求

龍眼果肉經焙乾後，就此貯存或將果肉剝下，都可以長期保存及作各種食補藥材等利用。從農產品交易行情站的資料來看，民國95年到96年，龍眼乾帶殼及龍眼肉的平均交易價格並未因產量的增加而降低，龍眼肉交易量與單位重量的平均交易價格呈同步波動變化，價格不受交易量影響呈逐年上揚，顯示國內對龍眼乾市場產量需求的未達飽和。

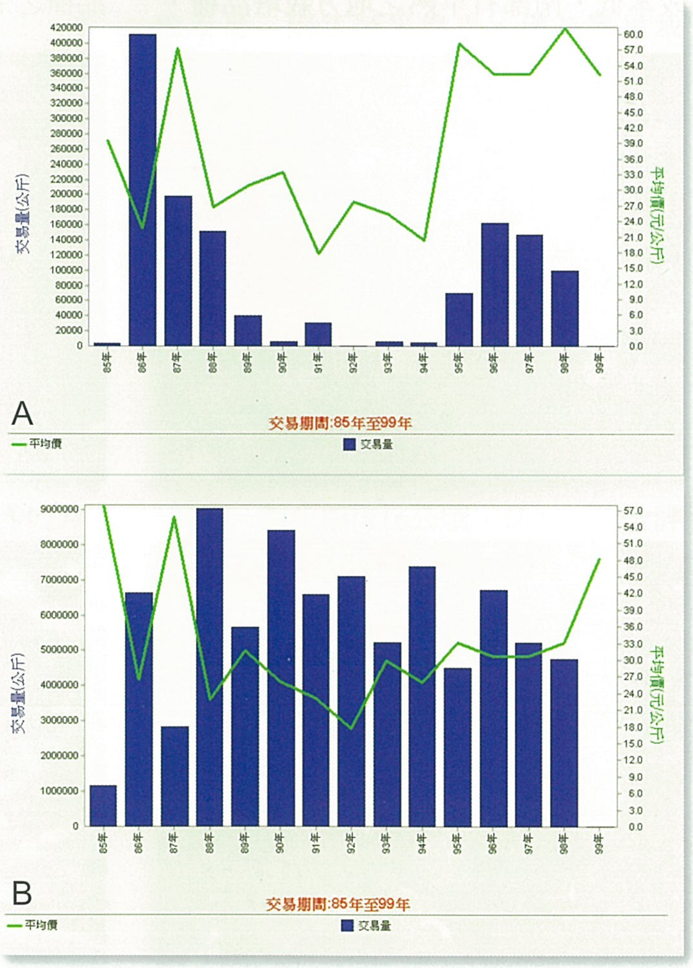
(四) 國際對龍眼之需求

台灣近廿一年來，除民國84年龍眼有較高之出口量外，民國92年以後，龍眼出口量即趨近於無。但全球最大龍眼出口國—泰國，在生鮮或冷凍龍眼、龍眼乾和龍眼罐頭方面，仍逐年增加其出口量（表一）。西元2000年期間，泰國外銷龍眼，在鮮食龍眼方面外銷98,950公噸，主要出口國為香港、印尼、馬來西亞及新加坡；龍眼乾外銷55,904公噸，主要出口國為中國、香港、越南及新加坡；冷凍龍眼外銷3,977公噸，主要出口國為美國；龍眼罐頭外銷11,715公噸，主要出口國為馬來西亞、香港及新加坡。而台灣近六年來，雖自泰國進口大量龍眼乾，但仍有外銷近242.2千美元之龍眼乾出口至美國（表二），跟泰國龍眼相較之下，台灣龍眼價位相對高於泰國8倍。由此可知，美國對於高品質龍眼乾存在相當量的需求性。

此外，據中國農業部發展南亞熱帶作物辦公室統計：2001至2006年間，鮮食龍眼進口高達168,482公噸，遠高於出口量3,150公噸；龍眼乾雖出口287公噸，但仍進口58,895公噸。由此得知，全球第一大龍眼生產國—中國大陸，對於龍眼仍有大量需求。

四、當前困境

台灣龍眼鮮果產業現況面臨的主要問題為：(1)栽培管理粗放，致其產量及品質不穩定；(2)栽培品種複雜，多數屬地方性品種，品質差異大；(3)中生品種的粉殼為最主要栽培品種，約佔總栽培面積之80%，但盛產期採鮮果量集中，上市時逢多項水果豐產，價格較低。雖龍眼乾(肉)具有調節市場之功能，優質龍眼乾(肉)尤受國外青睞，但估計以目前產量尚不足國外所需。



圖五、國內龍眼鮮果交易行情統計資料。（A為民國85～99年粉殼種交易量走勢圖。B為十月龍眼交易量走勢圖。）

表一、泰國近十一年(1999～2009)龍眼出口量及交易總價

出口	生鮮冷藏		脫水或乾裂		罐頭	
年份	噸	千美元	噸	千美元	噸	千美元
1999	44747	36989.9	6770	13553.9	8822	14553.2
2000	102927	67058.5	55904	74951.3	11715	14782.9
2001	102903	61298.1	26838	40658.5	8969	11390.6
2002	114403	61664.3	29917	41158.2	11507	12809.0
2003	82732	53330.9	59157	77952.5	13543	15385.0
2004	116042	68017.6	71563	47617.0	11321	12517.2
2005	133046	67272.7	94088	70699.2	12632	13724.6
2006	119138	65817.1	78363	49808.2	11279	12504.8
2007	160391	76087.2	112752	62614.0	13484	14804.6
2008	168632	81633.5	91567	56878.4	26130	18256.0
2009	220046	108856.1	144154	80373.4	45776	22579.4

(匯率: 1 泰銖 = 0.031037 美元)　(data source—OAE: http://www.oae.go.th/)

表二、台灣近六年(2004～2009)龍眼進出口交易總價(千美元)之比較

國家名稱	生鮮冷藏		脫水或乾裂		調 製		罐 頭	
	進口	出口	進口	出口	進口	出口	進口	出口
中國大陸	0	0.3	0	3.7	0	4.8	--	--
西班牙	--	--	--	--	--	--	0	0.7
日本	--	--	0	25.8	0	2.9	--	--
加拿大	0	0.6	0	2.2	0	9.3	--	--
美國	0	0.1	0	242.2	0	25.9	0	0.1
英國	--	--	0	4.6	--	--	--	--
香港	0	0.1	0	31.6	0	8.1	--	--
泰國	11.4	0	932.9	0	10.7	0	97.1	0
紐西蘭	--	--	0	13.2	0	0.3	--	--
馬來西亞	--	--	0	0.7	0	0.7	0	0.3
荷蘭	--	--	0	2.9	--	--	--	--
越南	--	--	1262.7	1.4	1.1	0	--	--
新加坡	--	--	0	0.4	0	2	0	0.1
澳大利亞	--	--	0	7.7	0	0.6	--	--
合計	11.4	1.1	2195.6	344.9	11.8	54.7	97.1	1.2

（資料來源—農產貿易統計查詢系統：http://agrapp.coa.gov.tw/TS2/TS2Jsp/）

五、結語

因此，台灣龍眼鮮果產業除了加強對早、晚熟、可食率高的品種之選育外，尚必須針對：(1)早熟品種之果實較小、產量較低；(2)中晚熟品種易形成大小年生產之現象；(3)極晚熟品種栽培管理不易、極易發生隔年或隔數年結果之現象等問題加以研究改善。除此之外，建立合理之栽培制度，降低台灣的龍眼生產成本，及藉由生產清潔健康的高品質之優質龍眼果品以提高競爭力。吾人深信，在鮮食龍眼或龍眼乾，應極具有市場發展之潛力。

木瓜高風險害蟲 木瓜粉介殼蟲之簡介

應動組 陳淑佩 王清玲 翁振宇

一、前言

在全球國際化與貿易自由化的趨勢下，農產品在國際間的貿易量大幅提昇，使農作物病蟲害的入侵問題日益嚴重。木瓜是我國重要的高經濟作物之一，亦為中南部常種植之果樹。為避免木瓜種植過程中，受外來害蟲危害，故本文針對在墨西哥和中美洲國家、美國(夏威夷州、佛羅里達州) 及印尼等亞熱帶、熱帶地區之木瓜重要害蟲—木瓜粉介殼蟲說明其分類地位與生態習性及提供防治建議，以供主管機關及農友參考，藉以降低此害蟲入侵及立足我國之風險。

二、分類地位與形態

木瓜粉介殼蟲是一種屬於半翅目(Hemiptera)粉介殼蟲科(Pseudococcidae)之昆蟲，學名為*Paracoccus marginatus* Williams and Granara de Willink，英文名稱為papaya mealybug。卵呈橢圓形，長約0.2mm，黃綠色，孵化前顏色變淡黃白色。雌成蟲體呈黃色（圖一），體長約2.2mm，觸角為8節，體表包覆白色臘粉，刺孔群16～17對，腹部末端數節的多眼孔僅分佈於體節之中央區，後足脛節具透明孔，蕈狀腺僅分佈於體側邊緣是本種鑑定之重要依據；雄成蟲體呈粉紅色（圖二），體長約1.0mm，寬為0.3mm，觸角10節，具翅但飛行能力弱。

作　　者：陳淑佩助理研究員
連絡電話：04-23317624

三、生態習性

木瓜粉介殼蟲可能原產於墨西哥(1955年採集之標本在1992年經鑑定為此種)，主要以農產品及苗木傳播至其他國家，如中南美洲各國(波多黎各(1999)、多明尼加(2002)、古巴(2005)、海地(2008)等)及美國(夏威夷州(2004)、佛羅里達州(1998)) 陸續發生危害。卵期10天，孵化後若蟲爬行並以刺吸式口器吸食植株組織液為食。雌蟲經3齡若蟲期後變為無翅成蟲，產卵時將卵包覆於白色棉絮狀之卵囊中（圖三），1隻雌成蟲在1至2星期中可產下150～600個卵，1世代為24～26天；雄蟲經4齡若蟲期後變為具翅的成蟲（圖四），1世代為27～30天。在適宜的環境下，世代重疊，此害蟲全年可見。木瓜粉介殼蟲之發育、繁殖最適宜溫度為24～28℃，故春秋季節發生數量大、加上木瓜正值開花及結幼果時期，使其為害更形嚴重。台灣中南部之氣候溫暖潮溼，推測此蟲在無防治情形下，應可終年發生。此外，由於包覆於白色棉絮狀中之卵囊可保護此害蟲存活率，往往使防治之功效打折扣。木瓜粉介殼蟲在木瓜上之族群於植株開始形成花蕾或葉片新芽的期間發生，族群密度隨之而上升，在結果後期害蟲密度顯著增加。

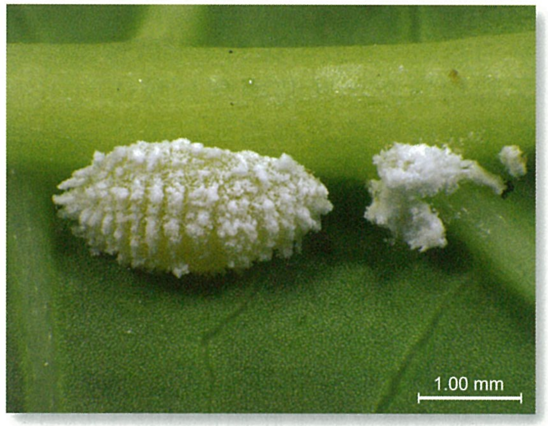
四、危害情形及寄主植物

木瓜粉介殼蟲雌成蟲及若蟲以刺吸式口器危害地上部之植物組織(如葉片、莖幹、花蕾或果蒂等)，若蟲至雌成蟲均具爬行能力。植株若有大量此害蟲危害時，會導致葉片黃化、落葉及果實畸形，影響植物外部的美觀及商品價值外，亦同時分泌蜜露引發霉煙病，影響植株的光合作用。此害蟲的食性雜，根據文獻資料統計，已記錄之寄主植物為28科66種，主要危害木瓜外，其寄主植物亦包括辣椒、番茄、茄子、馬鈴薯、番石榴、朱槿、棉花等。

五、防治與管理

根據記載，常用來防治木瓜粉介殼蟲之方法如下：

物理防治：著重園區之管理與清園工作，剪除受害的植株，包括花蕾、葉片、基幹及側芽包裹在密封的塑膠袋，燒毀或確定清除以避免害蟲溢出，成為害蟲感染源。除此外，亦在受害區域附近儘可能避免種植其他寄主植物。



圖一、木瓜粉介殼蟲雌成蟲形態。

圖三、木瓜粉介殼蟲卵囊及卵。

圖二、木瓜粉介殼蟲雄成蟲形態。

圖四、木瓜粉介殼蟲若蟲。

生物防治：捕食性天敵包括蒙氏瓢蟲(*Cryptolaemus montrouzieri*)、*Scymnus* sp.、及草蛉等常見捕食性天敵，但並無法抑制大量之害蟲族群；鱗翅目*Spalgis epiusi*之幼蟲具有效捕食木瓜粉介殼蟲之卵、若蟲及成蟲(以幼蟲期為例可捕食42至53(平均48.15±4.08)個卵囊、196至222(平均210.99±10.77) 隻若蟲及成蟲(Tanwar et al., 2010))，故目前國外認定此天敵為具潛力。此外，目前具潛力的寄生性天敵能抑制此害蟲密度，此五種寄生蜂為膜翅目跳小蜂科之*Acerophagus papayae* (Noyes and Schauff)，*Anagyrus loecki* (Noyes and Menezes)，*Anagyrus californicus* Compere, and *Pseudaphycus* sp.及*Pseudleptomastix mexicana* (Noyes and Schauff 2003)。前4種為源自於墨西哥之寄生蜂，經國外釋放的結果報告顯示，以2-3齡若蟲為主的寄生率為35.5～38.3% (Tanwar et al., 2010)。本法雖可在害蟲發生初期抑制害蟲，但若大量害蟲發生時，仍需以化學防治為主。

圖五、木瓜粉介殼蟲與螞蟻共生情形。

圖六、木瓜遭木瓜粉介殼蟲嚴重危害狀。

化學防治：木瓜粉介殼蟲最佳之防治適期，在於若蟲尚未形成保護作用之臘粉層時，此時藥劑具較佳的防治效果。接觸性殺蟲劑或是系統性藥劑較具殺蟲效果。國外已有使用加保利(carbaryl)、毆殺松(acephate)、陶斯松(chlorpyrifos)、大利松(diazinon)、大滅松(dimethoate)、馬拉松(malathion)及礦物油(white mineral oils)等。目前台灣在木瓜介殼蟲的推薦藥劑包括大滅松及馬拉松。故若農友發生此類害蟲時，必須至少進行1個月的防治才能達事半功倍之效果。此外，由於木瓜粉介殼蟲在危害的過程中會分泌蜜露往往吸引螞蟻與之共生（圖五）。故防治木瓜粉介殼蟲時，必須同時防治螞蟻，以免螞蟻將害蟲移行至其他寄主植物繼續危害之風險（圖六）。

六、結語

木瓜過去很少有受到害蟲大量危害果實之情形，但木瓜粉介殼蟲可從木瓜栽培期間及結果期間繁殖至極高密度。此外，此害蟲對木本觀賞植物(如西印度櫻桃及朱槿等)亦可造成危害，故栽種者在選購苗木時，應注意勿選購帶有此害蟲的苗木，而已感染的植株應予以密封及銷燬。至於栽培業者的防治管理策略建議如下：一、被害殘留植株應儘快隔離、燒燬並掩埋。二、此種侵入性害蟲，會隨被害植株移動，因此引進植株時要採用無此害蟲感染之健康植株。三、對於栽培園已感染木瓜粉介殼蟲之植株應徹底防治(至少1個月以上的防治期)，對於受害植株花梗需剪除並包裹在密封的塑膠袋並確定清除，以避免害蟲溢出並成為害蟲感染源。四、儘可能避免種植木瓜粉介殼蟲之其他寄主植物（如番茄及朱槿等）。五、選擇性使用藥劑並加以輪用，除保護天敵外並避免使害蟲產生抗藥性。

七、參考文獻

Ben-Dov, Y., and V. German. 2005. Pseudococcidae and Putoidae. Part of ScaleNet http://www.sel.barc. usda.gov/scalenet/scalenet.htm.

CAB International, 2006. Crop Protection Compendium. Wallingford, UK：CAB International.

Kauffman W. C., D. E. Meyerdirk, D. Miller, M. Schauff, H. G. Hernandez and J. A. Villanueva Jimenez. 2001. Papaya mealybug biological control in Puerto Rico and Dominican Republic. Presented 11 December 2001 at the ESA Annual Meeting, San Diego, CA.

Miller D. R., D. J. Williams and A. B. Hamon 1999. Notes on a new mealybug (Hemiptera：Coccoidea: Pseudococcidae) pest in Florida and the Caribbean：the papaya mealybug, *Paracoccus marginatus* Williams and Granara de Willink. Insecta Mundi 13：3-4.

Miller D. R., and G. L. Miller. 2000. Taxonomic information on *Paracoccus marginatus*. Technical Meeting and Workshop for the Biological Control of the Papaya Mealybug, *Paracoccus marginatus*, in the Caribbean. St. Kitts, West Indies, 25-26 July 2000.

Miller D. R., and G. L. Miller. 2002. Redescription of *Paracoccus marginatus* Williams and Granara de Willink (Hemiptera：Coccoidea: Pseudococcidae), including descriptions of the immature stages and adult male. Proceedings of the Entomological Society of Washington 104：1-23.

Noyes J. S., M. Hayat 1994. Oriental Mealybug Parasitoids of the Anagyrini (Hymenoptera：Encyrtidae). CAB International, UK. 554 pp.

Noyes J. S., and M. E. Schauff 2003. New Encyrtidae (Hymenoptera) from papaya mealybug (*Paracoccus marginatus* Williams and Granara de Willink) (Hemiptera：Sternorrhyncha: Pseudococcidae). Proceedings of the Entomological Society of Washington 105: 180-185.

Tanwar R. K., P. Jeyakumar and S. Vennila. 2010. Papaya mealybug and its management strategies. Technical Bull. 22: 1-22.

Williams D. J., and M. C. Granara de Willink. 1992. Mealybugs of Central and South America. CAB International, UK, 644 pp.

多倍體植物的產生、利用與展望

農試所生技組 夏奇鋸 陳威臣 曹進義

一、多倍體定義與介紹

「Ploidy」或「ploidy level」是指生物體細胞內染色體組（或基因組）的套數（set of the chromosome or genome），一般最基本的套數常以x（monohaploid）來表示，例如2倍體（diploid）以2x來表示，3倍體（triploid）為3x、4倍體(tetraploid）為4x；而在減數分裂後精子或卵子配子體（gamete）的染色體套數常以n表示，因此2倍體體細胞的染色體套數為2n，其n=1x（monohaploid），四倍體其n=2x（dihaploid）。舉例來說玉米花粉之染色體數n=10，體細胞為2n=2x=20；小麥為6倍體，其染體組之基本數為7，可表示2n=6x=42。一般被子植物染色體數的範圍在2n=4到500之間，單子葉植物則在2n=6到226之間，為數眾多的被子植物擁有14～15對染色體。

多倍體是指生物體擁有多於兩套之染色體組（two sets of chromosomes），這種情形在動物界並不多見，但在植物界多倍體的情形相當普遍，據統計開花植物中有30～70%是多倍體，其中以蕨類植物95%為多倍體比例最高。估計70%之顯花植物曾經在演化過程中經歷過多倍體化，一些較早演化的多倍體最終會進化成二倍體，也就是正常的基因比例重新被建立起來，因此倍體化被認為在植物演化上扮演著重要的角色。古早的多倍體目前已成為二倍體稱為paleoploid，其基本染色體數通常較高，新形成的異源多倍體（allopolyploids）則稱為neopolyploids。薔薇科中的蘋果屬（*Malus*）、梨屬（*Pyrus*）、石楠屬（*Photinia*）、木瓜屬（*Chaenomeles*）其染色體皆為n=17之基數，推測其遠祖可能為異源多倍體，因為其他薔薇亞科植物具有n =8或9之染色體數。有些同屬不同種之染色體數具有倍數關係，如菊花*Dendranthema*（Chrysanthemum）具有2n= 18, 36, 54, 72, 90及198染色體數，他們的共同性就是皆為9的倍數，這些都是多倍體化的一些證據。一般認為植物的生長習性及繁殖系統是影響不減數配子產生的重要因素，例如多倍體常發生於多年生利用無性繁殖的植物；一年生及木本植物多倍體的發生率則較低。以環境生態而言，以濕地如河邊草地比乾燥土壤及森林較易有多倍體的分佈。許多多倍體植物具有自交或無融合生殖（apomictic）特性，有助其克服族群初期繁衍的困境，對於適應環境逆境亦有幫助。

作　者：夏奇鋸副研究員
連絡電話：04-23317327

二、自然多倍體的產生

理論上多倍體自然產生的途徑有二，一為體細胞的變異，體細胞在有絲分裂過程中，染色體經複製後卻沒有繼續完成分裂過程，造成染色體的倍加。例如結合子（zygote）的生長點，細胞發生複製但不分裂，因此有多倍體芽的產生，這種變異有可能是點突變，也可能是細胞全體性的改變。此外在體細胞中有所謂的內生性染色體倍加，常見於一些快速發育的器官如胚乳以及子葉，體細胞持續複製卻不分裂，藉以迅速增大組織；多倍體也可能經由未減數的配子體結合而造成，目前普遍認為現有之多倍體產生的途徑大多為未減數的配子體與二倍體結合成為三倍體，再經由回交或自交產生四倍體。四倍體的基因組由相同物種（species)而來，我們稱之為同源四倍體（autoteraploids）或稱為（polysomic teraploids），同源四倍體可能具稔性或不稔，原因是兩套同源基因有可能增加其稔性，亦有可能因相似基因組(homologous）間造成配對錯亂，導致基因組內染色體的不平衡(anueploid）而不稔。如果四倍體的兩套基因組源自於不同物種之未減數的配子體結合，我們稱之為異源四倍體allopolyploids（或稱為amphidiploid 或disomic teraploids），經由inter-specific hybridization的異源四倍體通常具稔性，因為不同源間的染色體組通常不會配對，而其同源基因組內的染色體可以自行配對，產生具有稔性的配子體。

三、人工多倍體的產生與鑑別

多倍體除了自然產生之外，亦可以物理方法或化學方法誘導其產生。物理方法包括劇烈的溫度改變，例如在花粉發育的特定時期加以溫度處理，以及γ射線及x射線的輻射誘變，但一般而言，物理方法的誘導效率偏低；化學誘變可利用抗微管(anti-microtubule）藥劑如秋水仙素（colchicine）、歐拉靈（oryzalin）、三福林（trifluralin）、amiprophos-methyl 及 N_2O。以棉花、洋菜或綿羊油加入抗微管藥劑處理於芽體上，目的為延長藥劑存在芽體上的時間；或是浸泡枝條於藥劑中並加入黏著劑或有機溶劑，增加藥劑進入細胞的機會；亦可在種子發芽後以浸泡或噴灑方式施用藥劑。這些化學藥劑中以1937年Blakeslee and Avery發展出利用阻斷有絲分裂（anaphase）的化學藥劑colchicine最常被使用。近年來有許多的研究指出，利用秋水仙素施用在試管內（*in vitro*）或稱為離體培養之培植體其多倍體誘導率遠高於直接處理在植物體（*in vitro*），究其原因主要是試管內培養植物之生理狀態及環境的控制較佳所致。

多倍體通常因為細胞的加大而有增厚、寬大的葉子，大花及果實，芽變粗、節間變短及有較大的分叉角度，外觀普遍呈現較厚圓及短的葉片型態，稱之為gigas（巨大性）。高倍數如八倍體則常伴有生長障礙，如硬化（malformed）的情形。這些外在的特徵有助於多倍體的快速鑑別，此外亦可藉助顯微鏡觀察根尖的染色體數、花粉大小、氣孔大小及氣孔保衛細胞內葉綠體數等特徵，但這些方法的方便性及準確程度皆不如流式細胞儀（flow cytometry）的使用，因為只需要少量植

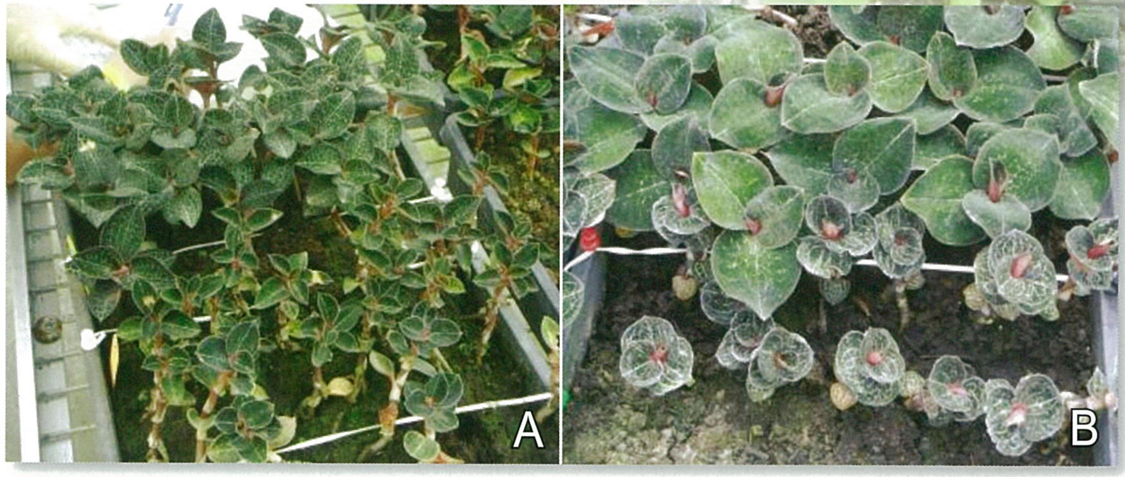
物體DNA即可鑑定（1cm²葉片），這讓人工誘導多倍體在篩選效率上大為提高。

四、多倍體的基因調控機制

一般認為多倍體的遺傳表現不會超越其親本這樣的認知並不正確，現實的觀察發現多倍體常表現出較其原細胞型不具備的新特性，產生的機制可能是涉及數量調控基因劑量的改變、基因調控交互作用的複雜化以及表現遺傳現象（epigenetic phenomena）。前兩種機制主要因為基因座數量的倍增，擴大了變異的範圍，而表現遺傳現象雖然不涉及DNA序列的變化，但導致表現遺傳現象的原因相當多元，目前研究發現包括基因沈默（gene silencing）、DNA甲基化(methylation）、核仁顯性（nucleolar dominance）、轉位子活化（transposon activation）、基因組印記（genomic imprinting）等皆是，其作用為快速消除基因間不利的交互作用，表現遺傳並且能夠通過生殖，遺傳至後代，從而提高基因表現的多樣性。除此之外，還有一些能解除原來二倍體祖先基因組中受抑制基因表達之遺傳機制，如DNA剔除（DNA elimination）、DNA同質化（DNA homogenization）以及染色體重排（chromosomal rearrangement）等，這些都豐富了多倍體在遺傳上的差異表現。

五、多倍體的機會

多倍體的表現常超越其親本或祖先的表現範圍，在演化上因此具有其優勢，大家熟知的苜蓿、馬鈴薯為同源多倍體，而小麥、燕麥、棉花、咖啡為異源多倍體，目前被當作二倍體的玉米、馬鈴薯則被認為在進化早期曾經歷多倍體化。由於多倍體具有遺傳重複的特性，多餘的拷貝基因經由表現遺傳現象可提供變異基因存在的空間，且基因組內一些重組也不至於會影響植物體正常必要的功能，最顯著的優點莫過於比起其二倍體的競爭對手，多倍體具有更多的遺傳差異性（heterozygous），基因表達通過增加劑量調控基因表達水平的變異、改變調控間的相互作用，以及快速的表現遺傳（epigenetic）變化來完成。例如異源四倍體具有4組不同的等位基因座（alleles），這些基因座提供不同程度的差異性，協助植物在生長、發育及環境適應上有更好的表現；基因組內的一些重組亦提供基因的差異化，擴大雜種優勢空間；相反的同源多倍體因相同的基因組對於差異性貢獻較小，反而導向了純系（inbred）的狀況，但它具有打破雜交藩籬、恢復遠源雜交種稔性的功能，雖然沒有證據顯示同源多倍體較其二倍體優異，但包括香蕉、紫花苜蓿、花生、馬鈴薯以及花卉之水仙、鬱金香、風信子、唐菖蒲、大理花皆為多倍體，具有花朵巨大及花期較長的優點。多倍體是否具有抗逆境的特性是常被問及的問題，雖然有人認為在一些極端惡劣環境下發現的多倍體，並不能清楚解釋環境與多倍體的相關性，但一些分子生物的研究證實，異源多倍體經由兩組不同遺傳基因組的重組，提供植物體酵素種類的多樣化，增加其生化上彈性，有助其在環境中的生存與拓展，因此多倍體在成分含量方面的改變並不令人奇怪，例如四倍體玉米其維生素A的含量較其二倍體高40%，四倍體煙草尼古丁含量高於其二倍體18～33%。商業上則是對於育成三倍體不稔品種有強烈的需求，因為除了可防止遺傳材料遭到盜用外，對於許多蔬菜水果而言，無子的特性更提升了人們食用的興趣。



圖一、金線連多倍體在外觀上顯現之差異（A）四倍體之兩品系（B）後方為四倍體品系、前方為八倍體品系。

筆者從事植物組織培養研究除了嘗試以胚乳培養得到三倍體枇杷外，近年來亦利用組織培養系統配合秋水仙素處理誘導多倍體的產生，包括金線連、桔梗、丹參、柑橘等，在中草藥作物方面主要希望藉由多倍體的產生，擴大遺傳變異選育體型增大、成分增加或對環境有更高適應力之新品種，在果樹方面則以無子三倍體為目標。目前在選拔的初期即可見到多倍體金線連具有各種外觀上的差異（圖一）；經由多倍體桔梗間相互雜交產生之後代，在小苗階段即可觀察到植株生長的差異及外觀的多樣化（圖二）。農試所中從事育種工作者眾，利用多倍體相互雜交或作為與遠源二倍體雜交之橋樑親本，是否能創造出更大之育種空間需要更多的印證，但無可諱言藉由育種者對於育種材料特性的瞭解，找出不同的育種策略，經由橫向合作，找出更多元的方式來加速育種工作的進行，是本篇文章想要拋磚引玉的最大目的。

圖二、多倍體桔梗雜交後代小苗階段生長發育之情形。

六、參考文獻

Acquah, G. 2007. Polyploidy in plant breeding. In: Principles of plant genetics and breeding. Blackwell Publishing, USA, 214pp.

Osborn, T. C. et al. 2003. Understanding mechanisms of novel gene expression in polyploids. Trends in Genetics. 19:141-147

Ranney, T. G. 2000. Polyploidy: From evolution to landscape plant improvement. Proceedings of the 11th Conf. Metropolitan Tree Improvement Alliance.

日本花卉產業發展與市場需求概況

農試所農經組 蔡政諺 江秀娥 張采蘋

一、前言

台灣花卉產業是一項發展快速具高經濟價值的農產業。1990年台灣花卉總種植面積為6,206公頃，總產值為新台幣36億元，占農產品總產值的1.64％；2008年花卉總種植面積成長至13,109公頃，總產值為新台幣118億元，已占農產品總產值的2.83％。在蔬菜、果品及花卉三大園藝作物中，花卉的單位面積產值達每公頃90萬元以上，約為果品及蔬菜的3倍，為高經濟價值的農產業。

花卉產業蓬勃發展，外銷潛力的發揮功不可沒。1996年以前，台灣花卉的出口數量與出口值未有顯著成長（圖一）；之後出口量值呈現直線上漲趨勢，雖然於2002年後出口數量稍微下降，但出口值仍然不斷成長，即使遭逢2009年世界性金融風暴，我國花卉出口值仍較2008年增加；從歷年花卉進出口呈現貿易順差持續成長的情況來看（表一），足見我國花卉具有國際競爭力。

日本一向是台灣花卉外銷最主要的市場。1993年我國花卉出口到日本的量值分別占89％及77％，市場相當集中；雖然至2009年出口日本市場的量值比重降低為16％及34％（圖二），但其仍為我國花卉最主要的外銷市場。為穩固我國花卉於日本市場的地位，對於日本的市場需求及其花卉產業發展等狀況應該有所瞭解，俾利掌握市場脈動，以調整花卉產銷策略。

作者：蔡政諺聘用副研究員
連絡電話：04-23317658

二、日本花卉消費概況

日本花卉整體需求趨勢，到1998年為止，呈現擴大的情況，尖峰期為1997年6,800億日圓（國內消費額＝花卉生產額＋外國花卉進口額），之後則遞減，至2007年為5,400億日圓。未來，因人口結構變遷造成高齡化現象，導致購買金額有增加趨勢。但要特別注意，這是因團塊世代[註]的購買力因素，造成短暫的內在需求擴大。整體而言，因經濟衰退因素，平均每戶花卉購買金額正處於逐漸減少的狀態。如果沒有什麼具體提振措施，很快地，內在旺盛需求的因素會消失，之後整個日本花卉市場就會萎縮。

另一方面，根據日本農林水產省「花卉產業振興方針」參考資料，整年間不購買切花與園藝品的家庭各占60％及70％，也就是所謂的無購買層、低頻率購買層，此購買層還有擴大需求的機會。因此，日本為了提昇其花卉產業活力，逐步實施相關的擴大內需策略。

就花卉消費品項來看，依據日本總務省統計局「家計調查年報」（圖三），切花類在家庭消費中，由1997年13,130日圓達到高峰後，逐年呈現下滑趨勢。在2008年，每一家庭每年購買切花類金額為10,327日圓，與前一年比較約減少5.8％。然而，近幾年來，園藝品有稍微增加的趨勢，2008年消費金額為9,671日圓，與前一年相較約增加4.5％。

日本花卉消費用途，一般都是與宗教活動有強烈的關係，以喪葬業者用花及擺設在佛壇與墓園等祭祀用的「佛花」為主流。但是，在高度經濟成長之後，除婚喪喜慶祭典及各種展覽會等活動所使用的業務用花之外，還有個人與公司法人的餽贈品。近年來，室內擺設的家庭用花需求量也有增加的趨勢。

一般來說，依花卉的用途需求，可以簡單的分為以下四大類：(1) 家庭內的裝飾，佛壇上的供花，掃墓等的「家庭用」。(2) 公司法人或是個人等送禮用花，這部份為「餽贈用」。(3) 使用在婚喪喜慶及各種活動展示會等，這部份為「業務用」。(4) 使用在花卉教室，插花教室等，這部份稱為「學習用」。

日本花卉需求旺季為新年期間、3月掃墓期間、5月黃金週、母親節期間、8月中元節、以及12月聖誕節等。目前許多花卉在日本生產是沒有什麼利潤可言，主要原因推究於消費量十分穩定，但是薪水並沒有大幅度的增加，相對之下，消費金額明顯下降，間接造成花卉價格下跌。

三、日本花卉產業概況

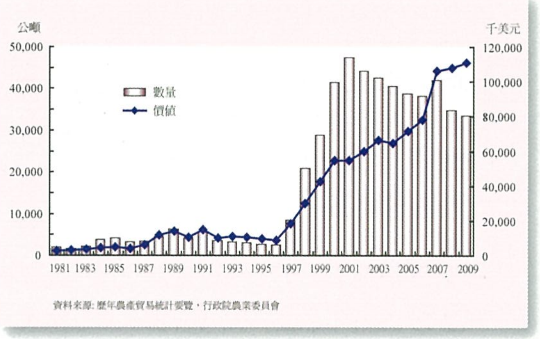
根據日本花卉推廣中心資料指出，日本地區之花卉生產從1970年代以來即逐年成長，從1970年栽培面積僅20,583公頃，產值620億日圓，到2007年已成長至35,627公頃，總產值超過4800億日圓，30年來面積成長1.7倍，產值則高達7.8倍（圖四）。然而，生產高峰於1995年，隨後逐年遞減，乃肇因於生產者高齡化、個別農戶生產規模小、生產成本隨著各項農業資材價揚而持續升高等。

表一、我國花卉及其種苗歷年進出口概況

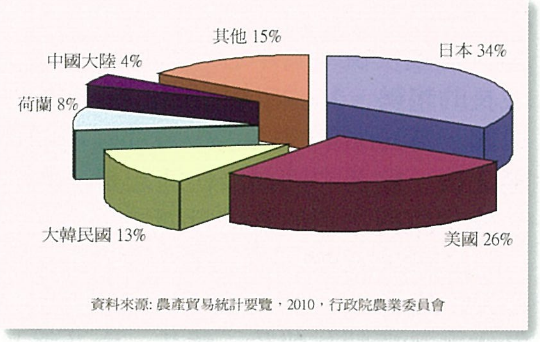
單位：千美元

年	出口	進口	貿易差
2000	54,387	14,782	39,605
2001	54,793	13,966	40,827
2002	59,765	13,763	46,002
2003	66,166	13,581	52,586
2004	64,488	15,168	49,320
2005	71,673	17,251	54,423
2006	77,889	17,736	60,153
2007	106,272	18,264	88,009
2008	107,772	19,315	88,456
2009	110.699	16.725	93.975

資料來源：歷年農產貿易統計要覽，行政院農業委員會



圖一、我國歷年花卉的出口數量值。



圖二、我國花卉外銷值。

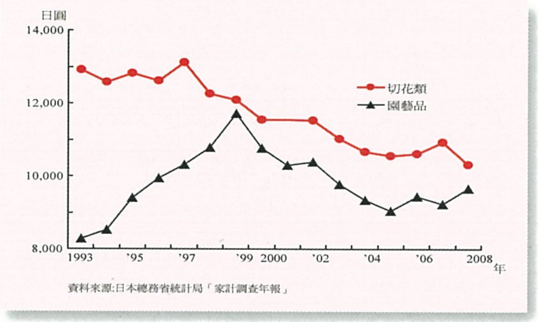
日本各種花卉生產面積以切花類17,230公頃最高，占花卉總生產面積之45.8%；花木類7,745公頃次之，占19.9%；其餘為草皮類(6,498公頃，占17.3%)、盆栽類(2,047公頃，占5.4%)、花壇苗(1,685公頃，占4.5%)、球根類(564公頃，占1.5%)及地被植物類(128公頃，0.3%)。就產值而言（圖五），切花年產值245,100百萬日圓最高，占花卉總產值50.7%；盆栽類年產值112,400百萬日圓次之，占23.2%，然其生產面積所占比例低，可見其單位面積產值相當高。

日本切花的主要生產項目為菊花、百合、玫瑰、康乃馨等，以2009年為例，分占切花生產面積的 33%、5%、3%、2%，但其生產面積亦逐年減少，受到進口切花增加的影響頗大。就生產區域別分析，日本主要花卉產地為：愛知縣(1,771公頃)、沖繩縣(1,190公頃)、鹿兒島縣(902公頃)、靜岡縣(882公頃)、和歌山縣(825公頃)、千葉縣(732公頃)、長野縣(669公頃)等。其中愛知縣占日本花卉生產總面積之10.3%，其產值也最高，占日本花卉生產總額之16.6%，在花卉生產種類上，愛知縣是日本切花、盆栽類的最大供應地區。

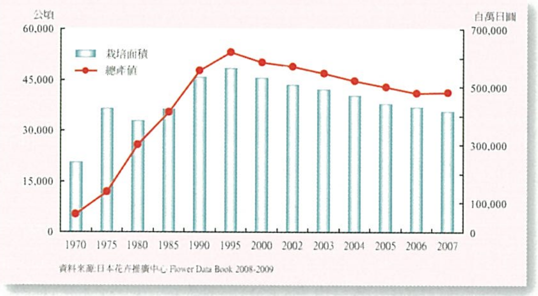
四、日本花卉進出口變動趨勢

自1980年代起，日本花卉年進口值遠大於出口值，至2007年已達到53,755百萬日圓之貿易逆差。日本花卉出口品項以盆栽及植木為中心，近年來有大幅成長的趨勢，2007年總出口值5,732百萬日圓，為2006年的1.9倍。特別是在2007年之後，隨著中國經濟快速起飛，伴隨著綠化用樹木等的需求量增加，因此外銷至香港與中國的出口量大幅增加。在進口方面，日本以進口切花與球根類為主，品項則為菊花、蘭花、康乃馨及玫瑰，此四種切花就占了花卉進口值的68%。

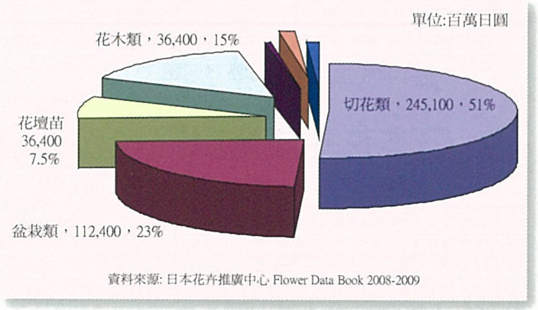
日本與國際間花卉及種苗進口的主要貿易國家為荷蘭、馬來西亞、哥倫比亞及台灣（表二）。2008年自荷蘭進口球根類計8,416百萬日圓，占日本球根花卉類進口貿易額之83.7%；樹木類(含蝴蝶蘭等)則是由台灣進口較多計2,695百萬日圓，占日本樹木類進口額之28.8%；切花類則是由馬來西亞進口較多，進口額為6,285百萬日圓，其他依序為哥倫比亞(5,507百萬日圓)、泰國(3,475百萬日圓)、中國(3,187百萬日圓)、台灣(2,188百萬日圓)；切葉(枝)類則為中國較多，進口額為2,826百萬日圓，占日本切葉(枝)類進口額之30.2%， 其次為馬來西亞(1,079百萬日圓)。



圖三、日本地區每一家庭每年花卉購買金額。



圖四、日本地區歷年花卉栽培面積、產值走勢圖。



圖五、日本地區歷年花卉產值比較。

五、結語

因經濟影響日本花卉市場需求趨緩，雖然消費量持平，但消費金額明顯減少；然而由日本相關統計綜觀整體花卉產業發展，近年來因生產者高齡化、個別生產規模小、生產成本高等因素，造成生產量能降低。因此總體日本市場仍必須仰賴進口花卉補足市場需求量。

表二、日本2008年花卉及其樹木等進口額

國家別	合計	球根花井類	樹木類	切花類	切葉枝類
泰國	4,005,933	44,511	478,325	3,475,087	8,010
台灣	4,937,220	11,417	2,695,488	2,188,191	42,124
韓國	1,620,020	-	168,797	1,450,050	1,173
荷蘭	10,938,214	8,415,904	1,626,715	895,595	-
澳洲	637,008	-	24,481	612,527	-
紐西蘭	2,200,453	792,315	-	1,330,840	77,2 98
新加坡	423,570	-	290,218	109,303	24,049
美國	823,748	202,632	141,771	84,614	394,731
哥倫比亞	5,506,950	-	-	5,506,950	-
馬來西亞	7,371,329		7,614	6,284,886	1,078,829
南非	238,980	5,968	-	233,012	-
西班牙	63,813	-	-	49,793	14,020
模里西斯	66,723	-	-	66,723	-
斯里蘭卡	212,526	-	122,2 07	42,735	47,584
印度	687,451	18,616	155,2 51	505,957	7,627
中國	7,407,931	70,401	1,324,315	3,187,399	2,825,816
越南	1,191,948	-	157,217	1,014,537	20,194
厄瓜多	1,110,168	-	-	777,389	332,779
肯亞	1,090,454	-	100,470	646,348	343,636
衣索比亞	579,623	-	-	246,844	332,779
印尼	602,556	3,139	329,084	46,410	223,923
義大利	308,588		76,523	78,739	153,326
合計	52,025,206	9,564,903	7,698,476	28,833,929	5,927,898

單位：千日圓

資料來源：Flower Data Book 2008-2009，表中標示「-」為無資料項目。

對台灣而言，日本為我國文心蘭、火鶴花切花及蝴蝶蘭等花卉主要外銷市場。值此日本政府對於其花卉產業的高度關注之際，把握其擴大市場需求的機會，思考集結國內各界力量，發揮創意、調整產業結構，擬定產業長期發展策略以因應市場之需求。例如配合其花卉需求旺季，進行品種改良，或產期調整，或採後處理保鮮技術的提昇，或由南至北產季差異供應鏈的整合等措施。總而言之，配合市場需求進行產業價值鏈的各項整合工作，當為台灣花卉產業發展需持續不斷努力之課題。

六、參考文獻

日本家計調查年報。

日本總務省統計局。

花卉產業振興方針，2010，日本農林水產省。

農產品貿易統計要覽。(1981-2009)。行政院農業委員會。

Flower Data Book(2008-2009)，日本花卉推廣中心。

註：第二次世界大戰後，1947至1949年日本第一波嬰兒潮簡稱「團塊世代」，約有680萬人，約占總人口的5%。此「團塊世代」經過戰後復興，多為手頭寬裕多金，對日本社會有相當大的影響力。

生物技術

美國、日本、台灣 GMO安全管理概況— 水稻及木瓜之個案分析(上)

農試所生技組 杜元凱

農試所技服組 陳烈夫

一、前言

由於世界各國的政治、經濟、文化等諸多歧異，對基因改造生物體(Genetically Modified Organism, GMO)的管理理念及態度各持有不同的見解，在政策上也顯示出很大的差異。美國是發展GMO最早的國家，其認為GMO基本上是無害的，除非被提出具有危害之虞，否則一貫是秉持著實質等同或相似性(substantial or similarity)的概念，主張遵循「可靠科學原則」(sound science principle)，即科學是法律管制體制的基礎，只有可靠的科學證據證明存在風險並可能導致損害時，政府才能採取管制措施。故認為GMO產品與傳統產品本質上沒有區別，基本上是不會構成危險，通常是有必需的項目才進行安全性評估，而監控管理的對象是生物技術產品，並不是生物技術本身，故此，GMO之試驗執行與審查相對而言也較為寬鬆。然而，我國在處理GMO時就顯得比較保守和謹慎，且是以循序漸進的方式進行，其評估與審查過程也較為嚴格，此點與日本相類似。事實上，日本約在90年代才開始發展，但在制定GMO研究方針、生態環境影響安全評估以及商業化基改食品的標示等，都訂有相當完整的實施規範與細則，且與我國同屬GMO的進口國，其本身農業資源相對較少，部分農產品需仰賴進口，過於激進的政策並不能有效解決糧食安全的問題，故實有許多政策可為我國所借鏡。本文僅就台灣與日本之間的基改水稻及與美國之間的基改木瓜之研發，進行生物安全管理之差異比較分析，藉由瞭解美國和日本在GMO之管理制度設計以及相關審核情況，將可提供我國實際法規運作與產業發展上的思考方向，此應對我國GMO政策的取向，具有一定的借鑒意義。

作者：杜元凱助理研究員
連絡電話：04-23317315

二、美國、日本、台灣GMO生物安全管理體系

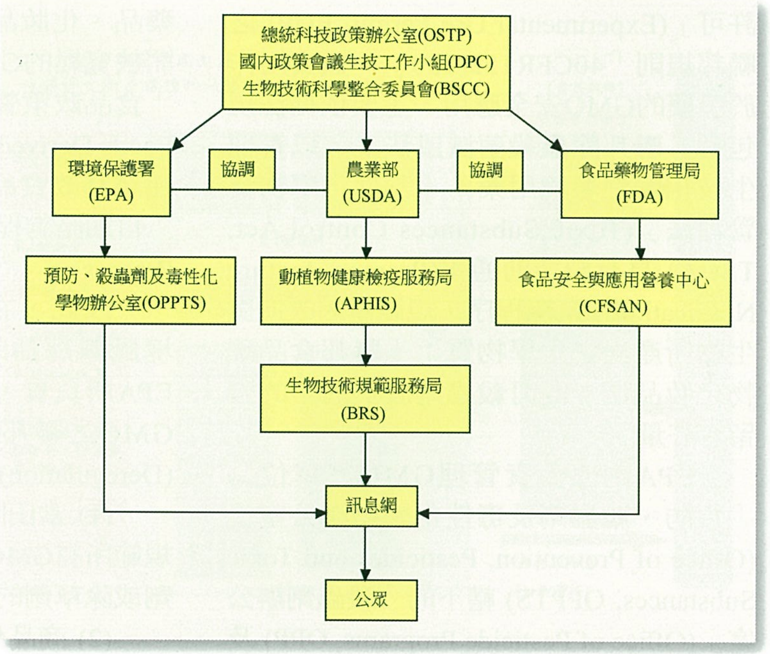
(一)美國

基本上，美國針對GMO並無制定一套專用的法律加以規範，而是以美國行政體系下的總統科技政策辦公室(Office of Science and Technology Policy, OSTP)統合協調聯邦體系內各機關間對於科技政策之立場，公佈「生物技術規範整合架構」(Coordinated Framework for Regulation of Biotechnology），要求聯邦政府依循既有的法律架構下制定實施，擴大使用於規範GMO的發展，並以產品為基礎 (product-based) 之管理模式，責成各主管機關在固有職權範圍內，秉持個案(case by case) 原則，對GMO進行分散式管理及各項評估。

美國GMO安全管理主要涉及的部門有農業部(U.S. Department of Agriculture, USDA)、環境保護署(Environmental Protection, EPA)、食品藥物管理局(Food and Drug Administration, FDA)、國家衛生研究院(National Institutes of Health, NIH)、勞工部職業安全健康管理局(Occupational Safety and Health Administration, OSHA) 及國家科學基金會 (National Science Foundation, NSF)等，以下簡介3個主要的主管機關（圖一）：

一、「農業部」：依據「植物保護法」(Plant Protection Act) 制定「引進透過基因工程修改或生產之植物害蟲或有理由相信其為植物害蟲之生物體或產品」之聯邦規則「7CFR340」，負責GMO的農業和環境的安全，其主管項目為利用GMO所產出的動物用生技產品、植物與植物產品、家禽、家畜肉品、種子等。依循的法律有「病毒血清及毒素法」(Virus-Serum-Toxin Act)、「植物保護法」(Plant Protection Act)、「聯邦肉品監管法」(Federal Meat Inspection Act)、「家禽肉品監管法」(Poultry Products Inspection Act)、「聯邦種子法」(Federal Seed Act) 等。

USDA內部負責管理GMO之單位為農業行銷服務局(Agriculture Marketing Service, AMS) 和動植物健康檢疫服務局 (Animal and Plant Health Inspection Service, APHIS)。AMS本於「聯邦種子法」之授權，負責管理農作物及蔬菜種子之進口及跨州運送，當內含有害雜草種子之種子違反目的地所屬州法或不符USDA所定標準時，即不得運送或進口，對於基因工程種子，一併適用相同之規定。APHIS依據「植物保護法」規範GMO對農業以及環境影響的主管機關，業務範圍主要以農業保護以及使環境免於疾病與害蟲所害為主。2002年USDA增設隸屬於APHIS的「生物技術規範服務局」(Biotechnology Regulatory Services,



圖一、美國GMO安全行政管理組織結構圖。(資料來源：GMO管理法規資訊網)

BRS)，作為協助APHIS之GMO管理的專責單位，並負責確定APHIS所有決定、決策或程序對公眾資訊公開與透明化，其亦設置辦公室對GMO進行環境分析風險(Environmental Risk Analysis)，BRS更負責監督GMO的進口輸入、州與州之間的轉移、環境釋放，監控對植物可能造成直接或間接的危害。整體而言，BRS的任務是以科學為基礎研擬有關GMO安全使用及研發之策略和規範架構，以因應生物科技的迅速變遷及加強公眾信心，確保美國農業與環境。

二、「環境保護署」：依據「聯邦除蟲殺菌滅鼠法」(Federal Insecticide, Fungicide, and Rodenticide Act, FIFRA)、「聯邦食品藥物化妝品法」(Federal Food, Drug and Cosmetic Act, FFDCA)制定「植物內含殺蟲劑程序及要求」(Procedures and Requirements for Plant-incorporated Protectants)、「殺蟲劑登記及分類程序」(Pesticide Registration and Classification Procedures)和「實驗用途許可」(Experimental Use Permit, EUP)之聯邦規則「40CFR152-180」，負責用作於農藥的GMO安全應用。主要依循法規包括「聯邦除蟲殺菌滅鼠法」，以管理生技相關之環境用藥；「毒性化學物質管理法」(Toxic Substances Control Act, TSCA)具有製造前通報(Premanufacture Notification, PMN)程序，規範基因改造微生物所產出之化學物質；「聯邦食品藥物化妝品法」明訂殺蟲劑於食品中的殘留容許量。

EPA內部負責管理GMO之單位為「預防、殺蟲劑及毒性化學物辦公室」(Office of Prevention, Pesticides and Toxic Substances, OPPTS)轄下的「殺蟲劑辦公室」(Office of Pesticide Programs, OPP)及「污染、預防及毒物辦公室」(Office of Pollution, Prevention, and Toxics, OPPT)。OPP係負責管理基因工程微生物殺蟲劑以及含有殺蟲物質之基因工程植物，OPPT管理殺蟲用途以外之基因工程微生物。整體上，EPA負責確保殺蟲與除草物質等農業的安全使用，對象包括傳統使用的殺蟲劑與除草劑，以及使用遺傳工程導入GMO而表現於植物組織的殺蟲物質(Plant Incorporated Protectant, PIP)，並訂定使用於食物或表現於食物中之可容許的的殺蟲劑劑量。此外，並與USDA合作，對田間試驗完畢後，商業化應用前之GMO進行把關，以具有抗蟲特性如Bt (*Bacillus thuringiensis*)之GMO為主。

三、「食品藥物管理局」：依據「聯邦食品藥物化妝品法」、「公共衛生服務法」(Public Health Service Act, PHSA)、「聯邦公平包裝和標籤法」制定「源於基因改造植物的食品政策」、「基因改造食品自願標籤指南」，負責GMO的食品飼料安全及標籤，其主要負責美國食物、食品添加物、動物飼料、藥品、化妝品之使用安全。為因應美國開放寬鬆的GMO管理政策，1992年公佈「食品政策聲明」(Statement of Policy: Foods Derived from New Plant Varieties)，建議基改食品上市前可非強制性的進行「自願諮詢程序」(Voluntary Consultation Process)。

因此，在美國主要掌控GMO之環境風險評估的政府機構是由APHIS與EPA所負責，經審核通過後才能由規範GMO之聯邦條例「7CFR340」中移除(Deregulation)。其相關作業流程為：

(1) 當田間試驗許可通過：(i) APHIS規範所有GMO。(ii) EPA規範會表現殺蟲劑或除草劑的GMO。

(2) 商品化之前：(i) 需經APHIS複審才能成為非管制GMO。(ii) 需經EPA複審才能註冊登記PIP。(iii) 需經EPA複審並對在食物或飼料中之PIP訂定一容許的安全的劑量。

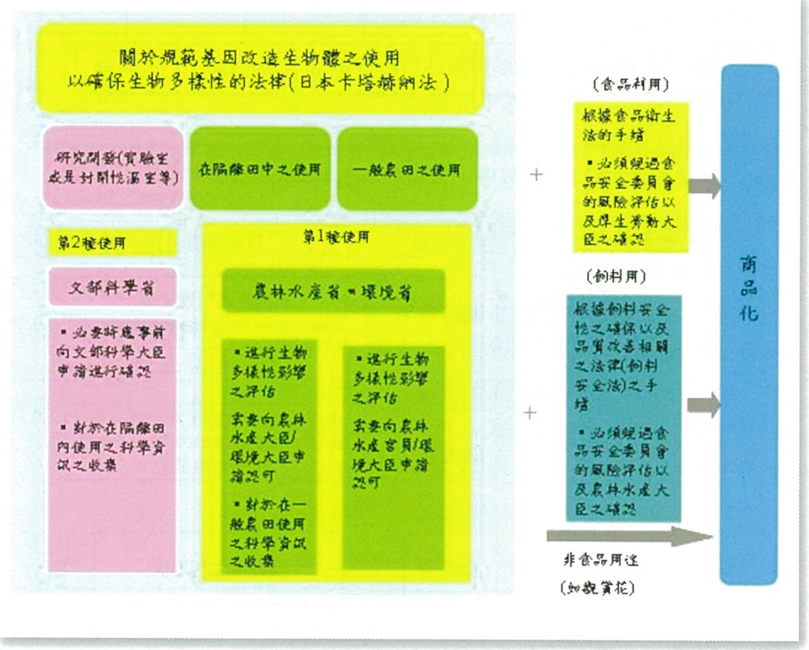
整體而言，美國對於基因科技研究與產品之管理，各研究發展階段皆由不同部會機關專責規範，依其職掌權責項目予以管理，因而，各相關聯邦機關於其職掌範圍內，均有權管理基因科技之研發與GMO產品。

(二)日本

日本各部會自1979年起為確保GMO實驗之安全性，各就其職責分別訂定在不同領域中，如「文部省與科學技術廳」制定「大學GMO實驗指針」與「GMO實驗指針」、「農林水產省」制定「農林水產領域GMO利用指針」、「經濟產業省」制定「GMO技術工業化指針」、「厚生勞動省」制定「應用GMO技術之食品、食品添加物製造指針」，但因其以非正式的相關規範應用於GMO技術，故不具正式法律效力，

直至90年代，日本才真正開始發展GMO的研究，並於筑波科學園區之「農業生物資源研究所」(National Institute of Agribiological Science, NIAS)設立密閉溫室等設備。其後，隨著國際社會的變遷，逐漸意識到GMO風險控管的重要性，並透過國際合作的模式，防止GMO技術對生物多樣性產生不良影響。2003年簽署「卡塔赫納議定書」(Cartagena Protocol on Biosafety to the Convention on Biological Diversity)，翌年公佈實施「關於規範GMO之使用以確保生物多樣性的法律」（又稱「日本卡塔赫納法」），正式改以單一立法的方式，取代先前不具法律拘束力的行政指針，並增列罰則，明確規範「原則上GMO在日本境內的使用須經主管機關的承認或確認」。

日本GMO之安全評估體制，整個流程與台灣現行制度頗為類似，分由6個不同省廳掌控負責，分別為「文部科學省」、「農林水產省」、「厚生勞動省」、「環境省」、「經濟產業省」及「財務省」，遵照卡塔赫納法執行。其中「文部科學省」職司GMO衍生食品由基礎研究至產業規模生產相關事宜，負責實驗室發展部分，性質類似我國之國科會；「農林水產省」所轄者為農、林、水產方面之GMO及產品之管制，

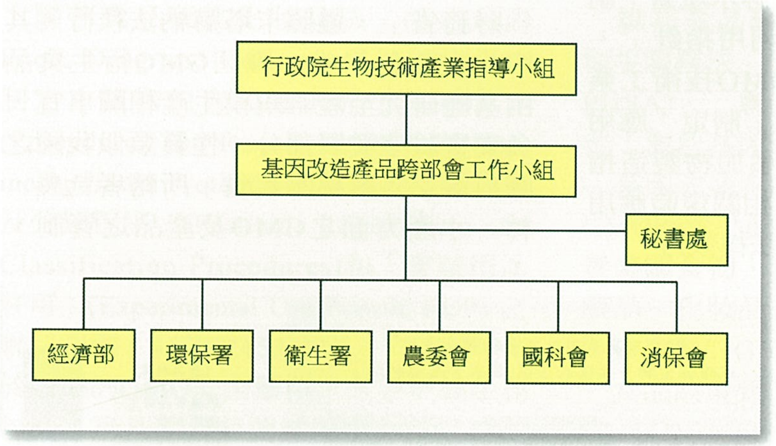


圖二、日本GMO之管理架構。(資料來源：2007年日本農林水產省農林水產技術會議)

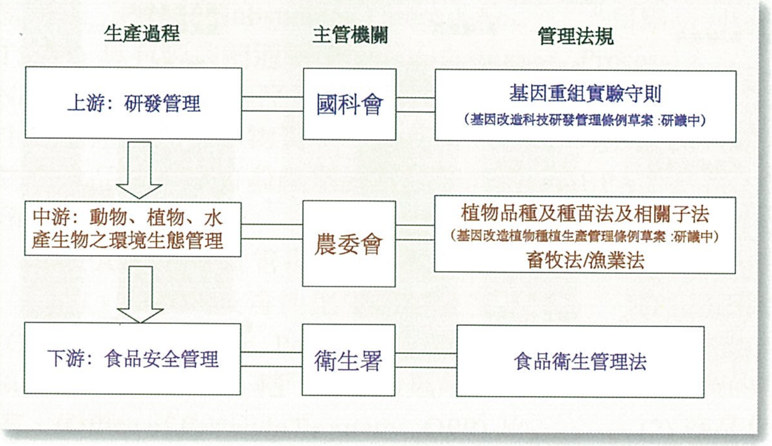
GMO之田間試驗、防範釋出、危險評估等管理規範，隔離田間試驗及飼料部分由「農林水產省」負責近似於我國之農委會；「厚生勞動省」主要負責GMO食品及添加物安全性評估，負責食品利用部分，角色性質等同我國之衛生署；「環境省」則負責微生物製劑或GMO植物對環境影響評估及相關政策之制定。各單位間彼此合作，形成一條由上游實驗室研發開始至下游產品商品化的管理鏈(圖二)。

(三)台灣

目前，我國政府對GMO技術的研究正蓬勃發展，同時也在不斷規範GMO的安全管理。行政院對GMO的安全管理，基於促進技術發展，落實有效管理之目標，已於2003年在「行政院生物技術產業指導小組」下設置「基因改造產品跨部會工作小組」，小組召集人由農業委員會副主任委員與國家科學發展委員會副主任委員共同擔任，以統籌推動GMO管理體系建置事宜，並協調整合政府與民間之意見與資源。經2004年第1次「行政院生物技術產業指導小組」決議，確認我國GMO政策立場為：「在發展我國GMO的同時，也必須妥善予以管理，正視其研發、進出口、安全評估、產業化及市場監測等管理問題，解除消費者疑慮」。各相關部會遵此原則推動符合我國國情與需求之GMO科技研發與管理，以積極研發，並以確保國民健康及不影響環境生態安全為前提，對GMO科技進行有效管理，在宏觀政策層面上，政府已建構出農業GMO生物安全的政策。現行GMO產品的管理模式，大體上依據GMO產品的生產過程，採取上、中、下游三階段分別來管理。實驗室階段的研發管理（上游）由國科會負責，環境生態與飼料管理（中游）由農委會負責，而食品安全管理（下游）則由衛生署負責如圖三及圖四表示。下期待續。



圖三、我國GMO行政管理組織架構。(資料來源：GMO管理法規資訊網)



圖四、我國GMO管理模式。(資料來源：GMO管理法規資訊網)

作物優質生產知識整合平台

農試所作物組 呂椿棠 魏夢麗
農試所副所長 呂秀英

一、前言

農民最常向農會輔導人員或試驗改良場專家請求協助的是栽培管理技術問題。而作物的生產，必須同時考慮到品種選擇、土壤肥力、氣象變化、病蟲害防治等綜合因素；即使相同的作物品種，也必須因應不同地理環境和栽種季節，給予不同的管理方法。因此，應該在綜合考慮多因素交互作用的基礎上，透過動態即時性的整合資訊來決定栽培管理技術措施，才能達到優質生產之目標。在網路數位科技日益普及之趨勢下，若能將國內重要產業作物之栽培各面向(品種選擇、土壤、氣象、合理施肥、病蟲害診斷防治等)知識進行研究及整合，建構一個農業生產整合服務體系，將能擴大服務層面、提升服務品質，達到落實服務農民及提昇農業競爭力之目標。同時，透過這樣一個知識整合平台，能總結及匯集各領域專家、示範推廣人員等的大量寶貴知識及各種相關資訊數據，所累積的整合型作物生產資訊，將可作為我國農業技術升級與經驗傳承的重要根基。

作　者：呂椿棠助理研究員
連絡電話：04-23317127

二、問題現況及解決

由於農業分工很細，各領域專家都各有所長。為了服務農民，有些領域專家建置相關資料庫或農業資訊系統來提供農民快速且便捷的技術查詢服務，例如農業試驗所過去已建立臺灣稻作資訊系統、農業氣象查詢系統、土壤質地查詢系統及稻作病蟲害資訊系統。這些現有的系統大多分散各地，由各領域專家自行維護管理。農民如果要取得完整的作物生產資訊，必須透過網路對這些分散各地的資料庫或資訊系統進行分頭搜尋，但是各系統查詢界面的輸入要求不完全相同，又因為這些不同領域的生產知識並未整合，有些資料並不齊全或可能重複，再加上大多是網頁文字敘述，往往很難整合歸納出符合當地栽培習慣的管理模式。

水稻是我國主要糧食作物，長期以來的生產栽培管理技術研究最為完整，所累積的生長發育研究資料及專家經驗也最豐富，而水稻也是國內最早且唯一建立有資訊系統的作物。在農試所作物組所建立的臺灣稻作資訊系統 (Taiwan Rice Information System,TRIS; http://tris.tari.gov.tw:8080) 中便涵蓋了稻作育種、育成品種、新品種示範栽培、良質米推薦品種、優質生產資訊網(簡稱優米網)、

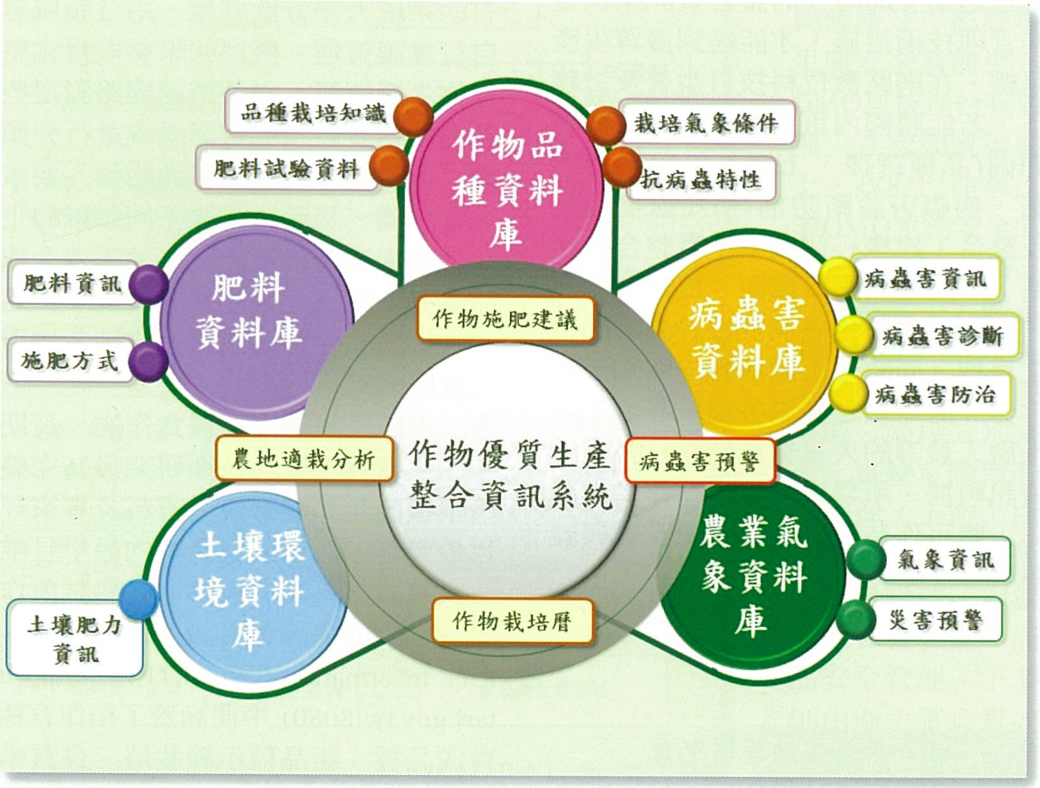
病蟲害診斷與防治等子系統，但是該系統尚未與農試所農化組和農工組的土壤、氣象等農業資訊系統進行整合。除了水稻以外的其他作物，國內各試驗改良場所迄今也都尚未建置有作物栽培管理資料庫或生產知識整合系統。

因此，農業試驗所與各區農業改良場(桃園、苗栗、台中、台南、高雄、花蓮及台東)於97年起共同合作，凝聚各領域專家的力量，由農委會資訊中心經費支援，執行本項農委會E化計畫。

三、執行目標及策略

本計畫透過一個統一界面的設計，將國內現有各農業資料庫做一有效的橫向溝通及資料連結，使國內重要產業作物的生產栽培資訊(品種選擇、土壤、氣象、合理施肥、病蟲害診斷防治等)進行整合，並針對作物的品種差異性、地域和時空變異性，增補強化整合系統的動態即時性資訊，以有效地將栽培各面向知識進行資訊整合及加值。透過知識整合平台，作物生產者能根據個人所提出的需求諮詢條件，自動連結到分散各地的後端資料庫，以減少蒐集時間，真正能快速、便利且正確地獲取作物生產栽培各面向的整合型優質資訊，系統規劃藍圖（如圖一）。

本計畫選取具有高產值、廣域栽培或地區特色、外銷競爭力、及易受災害嚴重影響的各種重要產業作物，逐年完成各作物的優質生產知識整合系統。預計全程四年 (97～100) 計畫執行期間，將陸續完成水稻、青蔥、番荔枝、鳳梨、蓮霧、毛豆、芒果、番石榴等八種作物之優質生產知識整合系統。



圖一、作物優質生產知識整合平台之系統規劃藍圖。

資訊來源，除各作物知識專家手上已收集的作物品種及其栽培管理之靜態資訊外，更重要的是參與計畫之各改良場所的作物知識專家，必須依不同品種、季節及地域之特性，選定適當的調查農地，架設氣象監測器，並透過農試所的土壤、病蟲害及氣象等各專家之協助，以作物別為主軸，收集及分析作物所有生長階段之栽培管理體系的各項合理化施肥、病蟲害防治、氣象影響因素及災害防範措施等所需的資料，以增補整合平台所需的動態即時性資訊。

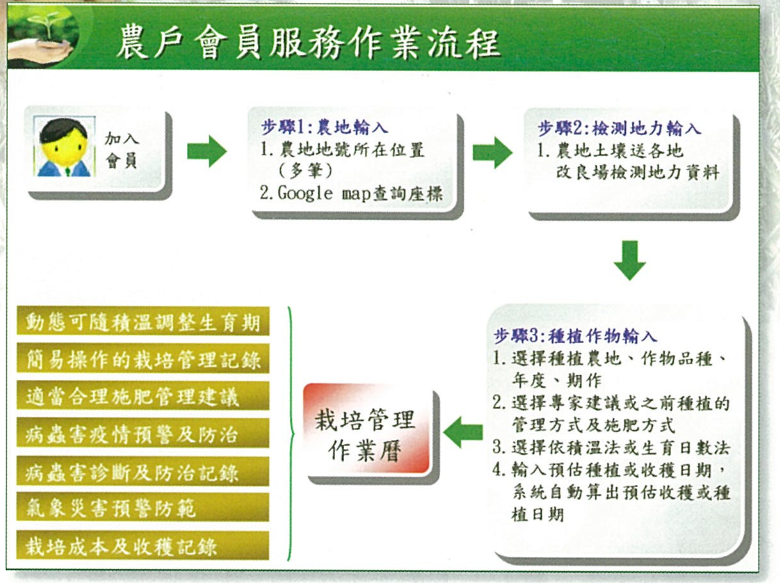
本系統以農民、農事指導員、產銷班、農會、專業區等為服務主要對象，因此系統在開發前，即針對資訊系統提供作物生產知識進行需求評估分析，以作為整合資訊及建立平台介面的設計基礎。針對不同層級使用者的效益需求（如圖二），設計出符合個人化且具親和性的操作介面及功能，並給予不同授權等級，以確保資料安全。

四、現行績效－水稻優質生產整合資訊系統

有鑑於水稻是我國主要糧食作物，長期以來的生產栽培管理技術研究最

圖二、作物優質生產知識整合平台針對不同層級使用者之效益需求進行功能設計。

圖三、作物優質生產知識整合平台之首頁，現已優先完成水稻優質生產整合資訊系統。



圖四、作物優質生產知識整合平台提供農戶會員的服務項目及流程。

圖五、作物優質生產知識整合平台之水稻栽培管理作業曆畫面。

為完整，本整合系統於98年底已優先完成「水稻優質生產整合資訊系統」（首頁如圖三）(http://210.69.150.210/kiscrop/)。水稻栽培者可以透過農業試驗所、轄區改良場與農會推廣人員的輔導協助，應用本系統進行水稻之生產管理作業（如圖四）。農民利用家中的電腦與網路設備連接至農業試驗所的系統主機，建構自有的田間栽培管理作業曆（簡稱栽培曆），進行種植期排程、收穫期預估、合理化施肥管控、病蟲害預警通知與防治、溫度變化紀錄、管理成本紀錄、田間圖像紀錄等（如圖五）。藉由栽培曆完整的紀錄內容，系統可提供施肥與栽培效益之統計報表，讓使用者完全掌握所有農地或品種的生產效益，適時調整投入成本以獲得更大的效益。尤其對於種植面積達5公頃以上之農戶，使用本系統後將可使不同田區的管理工作更為順暢，管理成本之效益分析更容易掌握，朝向擴大栽培面積並創造更大生產收益的目標邁進。

此外，系統也提供農會、產銷班及專業栽培區等個人化的管理專區，讓註冊的各農業團體可以利用平台發布重要農務訊息給團體內部成員，同時讓成員之間交換訊息並發表文章，以有利農業技術交流及討論。而對參與研發團隊的各領域專家而言，本系統提供一個完整農業知識的學術交流平台，藉由該平台之資訊整合，強化了橫向聯繫及分享，可確實釐清作物生產所需解決的問題。

建置果樹種原標本數位化網站

農試所種原組 溫英杰 楊智捷 張靜誼
農試所應動組 陳淑佩

一、前言

果樹種原保存除了種原的蒐集與管理外，很重要的工作在於種原資料的建立，包括種原目錄的建立與保存種原特性的調查與登錄，以便於使用者或後繼研究人員查閱。台灣描述果樹種原性狀的書籍，最早見於1951年楊致福先生的台灣果樹誌，記載台灣果樹102種，每種又分概述、形態、栽培、用途四段敘述，內容新穎、詳實，嘉惠許多果樹科學研究人員。1991年本所徐信次先生出版台灣果樹彩色圖說，以圖文介紹台灣果樹種類與品種，共42種103品種，除了記載來源、性狀及產期外，並說明適應性、主要病蟲害及繁殖方式。這些書籍限於篇幅無法容納大量資訊，兼以年代久遠，發行量又少，除了少數圖書館有典藏外，一般大眾不易得見。

隨著電腦科技的日新月異以及網際網路的普及，對於以往佔用儲存空間甚大的圖檔等資訊的存取已經改善許多，如能將農業試驗所保存種原的特性資料及圖片檔案數位化，將可解決上述資訊無法普及的問題，亦可使農業試驗所果樹種原資料有完善的整理及備份。國科會國家型數位典藏計畫通過本所申請之果樹種原標本數位化計畫(NSC 98-2631-H-055-001)，98年度完成早期栽植於梨山高海拔地區之蘋果、梨、桃等160種高需冷性落葉果樹品種種原資料數位化，並建立一個專屬網站。

通訊作者：溫英杰研究員
連絡電話：04-23317800

二、網站介紹

果樹種原標本數位化網站（http://digifruit.tari.gov.tw/），收藏了蘋果、梨、桃共160個品種，在網站中的典藏分類，使用者可以看到品種的圖片及特性資料如開花期、成熟期、花型、果型、果色、可溶性固形物、可滴定酸等。網站同時提供搜尋功能，輸入關鍵字時，網站會在資料庫中對每個品種的編號、學名、品種名等欄位作比對的動作，讓使用者迅速找到所需要品種的資訊。

網站的建立，主要是使用PHP撰寫，而部分的使用者介面，則是利用JQuery來動態呈現數位典藏的標本資料，數位標本圖片與Metadata資料，則是儲存在 MySQL資料庫中。採用PHP的原因，是因為PHP主要是用來處理動態網頁，同時有免費軟體(Free software) 與跨平台 (Cross-platform) 的特性，使建置成本下降，將來維護管理成本低，也可隨時轉換到不同的作業系統 (Operating system) 上。資料庫管理使用的MySQL

也是一個免費軟體，同時在PHP語法中有提供應用程式介面 (Application Programming Interface, API)，使得PHP可以快速的存取MySQL資料庫；雖然MySQL是免費的資料庫軟體，但是MySQL與其它的商業資料庫軟體比較起來，絲毫不遜色，這也就是為什麼在一些知名的大型網站中，例如Google、Wikipedia、YouTube與Facebook，也是採用MySQL做資料的儲存。下列簡要介紹網站的主要架構，詳細內容可到網站瀏覽

1.果樹種原多樣性

本項目包含了「台灣多樣的果樹種類」、「蘋果種原多樣性」、「梨種原多樣性」以及「桃種原多樣性」(圖一、二)，依照不同的種類，介紹數位標本館所收藏的數位標本。

2.數位典藏品

此項目為本網站最重要的部分，主要目的是將目前收集之標本資料數位化。數位化過程中，本網站的後設資料 (Metadata)，除了以數位典藏國家型科技計劃共通制定之「動物暨植物學組後設資料共通元素」之外，也針對本館藏品之特色，制定出63項後設資料欄位。目前本館共完成163種果樹種原數位化標本，其中包括36種蘋果，90種桃，37種梨，總

圖一、在「果樹種原多樣性」中，共有四大項，分別是「台灣多樣的果樹種類」、「蘋果種原多樣性」、「梨種原多樣性」、「桃種原多樣性」。

圖二、典藏分類項目中，選擇「桃」之後，即可看到桃類別所有的數位標本。

圖三、點選品種名之後，即可看到該品種的圖片與種原特性資料。

共有1200張數位化的相片，可供研究人員及一般社會大眾參考利用 (圖三)。

3.聯絡我們

當使用者對網站的資訊有疑問或興趣時，可透過此功能向網站維護者提出建議或詢問，藉此提高網站資料的正確性，也可與使用者進行雙向的互動。

4.標本查詢

若使用已先知道品種名或學名等資訊，可以藉由此查詢功能，輸入關鍵字後，系統會自動比對所有後設資料的欄位，快速的檢索出使用者所需要的資訊。

三、結語

本網站的建立對於一般民眾有學習及教育功能，除了可瞭解平常食用水果的正確品種名稱及來源外，也可瞭解果樹品種的演化；對於科學研究人員更有種原搜尋、比對的功能，在種原的交換與爾後的合作與利用，有很大助益。

四、致謝

本計畫承蒙國科會數位典藏與數位學習國家型科技計畫經費支持(計畫編號：NSC 98-2631-H-055-001)，謹致謝忱。

輻射光譜遙測在作物生產上之多元應用

以水稻為例介紹

國立中興大學 許惇惠
農試所作物組 楊純明

一、前言

作物生產過程中將會受到許多環境因子的影響，除了依照「適地適時適作」的原則，在適當的地點與時機選擇合適的作物種植之外，針對環境狀況採取的因應栽培管理也非常重要。因此，對於作物生長與環境狀態的追蹤和監測，乃作物生育期間基本工作，藉以隨時調整管理措施維持作物的常態生長。

田間取樣調查係傳統採行的監測方法，無論作物或土壤，經由樣本(品)的分析和統計即可瞭解作物與環境的現行狀態(況)，再據此給予對應的管理措施提供有利的生長條件或舒解不利的逆境壓力。這樣的監測方法固然簡易可行，卻甚為費力耗時，也不適用於人跡罕至或不易抵達的偏遠地區，對於集團栽培的大面積農地更可能曠日廢時。自從現代化遙感探測技術發展以來，即受到各產業界的重視，莫不積極地構思於產業運轉流程上的利用。更遑論需要上山、下海、飛天、鑽地的國防軍事、國土規劃、資源開發、太空探索及災害勘測等領域，遙測技術都是最佳的執行工具。先進國家也廣泛的利用遙測技術於農業生產，在農、林、漁、牧各方面處處可見遙測元素的靈活運用。國內的農業生產相對而言較少採用遙測技術，未能充分利用此一物理性感測技術的優點，殊屬可惜。有鑑於此本文乃特別介紹輻射光譜遙測在水稻上的多元應用為例說明，期以助於遙測技術在國內的深根發展與應用。

通訊作者：楊純明研究員
連絡電話：04-23317117

二、何謂輻射光譜遙測

依目前定義，自然界中的一切物質只要其溫度高於絕對零度(-273℃)者，就具有溫度與熱能。因為具有溫熱物質的原子結構會不停的振動、躍遷，並以電磁能或光束粒子(光輻射)的形式向外釋放出輻射能量，能夠釋放出輻射能量的該物體被稱為電磁能源或輻射體。太陽係距離地球最近的自然界中最大的輻射體，也是溫度最高的自然輻射體(表面溫度高達攝氏6,000度)，釋放出的光輻射是農業生產最大與最主要的能量來源。不管是自然或人工的輻射體，其輻射波長可能以下三種型式之一釋放：(1)連續性波長的寬波段輻射、(2)連續性波長的窄波段或單一波段輻射、或(3)單一波長的輻射。除了黑體(black body)之外，一般的灰體(grey body)均可反射入射的光輻射，而當入射光輻射強度遠大於灰體自身放射輻射的強度時，反射光譜的強度可能覆蓋微弱的放射光譜。

生於英國蘇格蘭愛丁堡的科學家馬克斯威爾(James Clerk Maxwell,1831～1879)於1865年發表了著名的「電磁輻射(或稱為電磁波)」理論，認為震盪的電荷與變化的電流會產生電磁波，而電磁波的傳遞速度約等同於真空中的光速(3×108m sec^{-1})，因此光輻射是電磁波的一種。隨後的科學研究又發現電磁能光譜(輻射光譜)具有一些重要特徵，而發展出光波模式(wave model)及光子模式(particle model)來解釋，即光輻射同時具有波長及光子兩種特性。任一波長光子均帶有特定的振動頻率及能量，因此所謂「光譜」即是輻射波長與光輻射能之關係曲線，能量(溫度)愈高之輻射體(光源輻)，其涵蓋之光譜就愈寬廣。自然界中測得之輻射光譜的波長(或頻率)由短波長至長波長包含宇宙射線、γ射線、x射線、紫外線、可見光、紅外線、微波、無線電波等輻射線類別，而人類眼睛所能看見的部分為‘可見光’，僅佔輻射光譜的一小部分。

農作物植被或稱植冠，可以放射光輻射，也可以反射入射光輻射。其中的反射光譜常被利用來判斷作物的生長狀態，並以評估環境的效應。作物植被反射光譜當中的350～2500nm範圍，最常被人們利用與量測分析的波段。研究人員進一步將之切劃成紫外光(UV,350～400nm)、紫光(V,400～425nm)、藍光(B,425～490nm)、綠光(G,490～560nm)、黃光(Y,560～585nm)、橘光(O,585～640nm)、紅光(R,640～740nm)、近紅外光(NIR,740～1300nm)、短波紅外光(SWIR,1300～1800nm)及中波紅外光(MIR,1800～2500nm)等十個波段。光輻射感測器依使用目的而有不同的設計，寬頻譜波長感測器以數十或數百奈米(nanometer；nm,10-9m)為量測單位，高頻譜波長感測器則以奈米為量測單位，具有高解析光譜的能力。

前述輻射光譜定義，簡單的說就是光譜範圍中各個波長對應其特定輻射強度的變化曲線。典型綠色植被的反射輻射光譜(350～2500nm範圍)為一多重高低起伏的曲線，大致以紫外光波段(< 8%)及可見光波段的反射比較低(< 15%)，近紅外光波段的反射比較高(> 16%)，而在短波紅外光波段(< 35%)及中紅外光波段(< 25%)內的變動落差較大。而且植被光譜曲線不僅隨著生育進展變異，亦因環境因素而有明顯異動，不同的波段之間又會有很大差距，光譜的高低波動十分的複雜。

高能紫外光波段絕大部分穿透植被或被吸收，反射比甚低；可見光波段多被植體色素吸收，將光能利用於光合作用，反射比亦低；相對低能的近紅外光波段，因為植體內部構造與植株間幾何結構關係，大部分被反射而有較高反射比，細胞膨壓、組織活力及植被覆蓋比例越大則反射比就愈高；更低能的短波紅外光、中紅外光波段，則和植被外觀形態及植體水分含量密切相關，低水分含量者有較高反射比，形態高張富含水分者有較低反射比。純由植被光譜曲線的波型，有經驗者已可初步判斷植被與植株的大致生長狀態，尤其當逆境或災害造成作物傷害時光譜曲線波型改變更是顯著。反過來說，欲以光譜波段之間的變化解釋作物的生長狀態，則必須

作物生理

充分瞭解各波段變動與植株生理生化代謝、外部物理徵狀的關係。

三、輻射光譜遙測載台

作物植被的反射輻射光譜係以光輻射感測器即輻射計(radiometer)量測之，更精確的說應該是輻射分光感測器(或稱輻射分光光譜儀，spectroradiometer)，將所量測的光輻射依波長逐一量測其輻射強度。量測時為了減少光線受到干擾及提高測值的準確度，多將感測器置於植被垂直上方偵測，然尺度越高則大氣干擾愈嚴重需另行大氣校正。另考量入射光角度及入射光輻射隨時空導致的差異，通常會進行輻射與幾何校正，尤以中高尺度遙測載台更有其必要。這又牽涉到遙測資料的取得方式，大致可概分為：(1)低尺度的地面或近地面觀測載台；(2)中尺度的飛行器航空觀測載台；以及(3)高尺度的太空觀測載台等三大類，即將感測儀器安裝(附掛)於不同尺(高)度的載台上。後者如衛星、太空梭及太空站等的觀測皆是，但是相對的需要一套複雜的校正程序以還原正確的光輻射測值。完整輻射光譜遙測系統可將遙測取得的輻射光譜資料經適當的資料轉換、分析、統計與歸納等步驟，篩檢出被測物件之特定光譜特徵或組合成特徵光譜模式(組)，來辨識、判斷與區別作物植被表面特性，進而評估作物或環境的面貌和狀態。具有即時、快速、非破壞、大面積偵測等優點的輻射光譜遙測技術，在農業上可被用來建立作物植被光譜資料庫及作業模組，廣泛利用於諸如生育追蹤、營養狀況分析、產量估測與預測、逆境與災損估量、病蟲害感染評估…等多元應用層面，達到促進(或穩定)作物生長和改善生產環境等目的(標)。

四、輻射光譜遙測在水稻生產上的多元應用

水稻族群的植被反射光譜不分期作或年度，均呈現一般綠色植物的光譜曲線模型，除了生育進展外，逆境、災害及病蟲危害等情境將使光譜曲線出現極大變異。通常針對生產過程的某一特定生長階段或特殊目的之應用，必先獲取相關的光譜資料，並建立對應外觀物理徵狀與其光譜特徵的關係模式(組)。為獲得準確的估測，此一程序首先多在地面或近地面遙測載台進行，所建立的光譜特徵模式(組)即所謂地真模式(組)。其後則將實際作業的遙測載台資料和地真模式(組)進行立體遙測資料的串連、整理、校驗、修正等步驟，以建立實用的光譜遙測模式(組)。

為了將光譜遙測技術應用於更大範圍的面積，以充分發揮光譜遙測的經濟效益，中尺度的飛行器航空觀測載台及高尺度的太空觀測載台已成為趨勢，而所附掛酬載的感測器從早期多光譜的寬頻感測器、多光譜的窄頻感測器直到最近的連續性光譜的窄頻感測器。由多光譜(multispectral)邁入高光譜(hyperspectral)，象徵著感測儀器的精緻發展，也同時反應了光譜解析力與幾何解析力的大幅進步。由"公尺級"跨向至"公分級"時間再現性由"數天"縮短至"每天"，使得各種日常運轉需求得以成真。

以水稻生產上的多元應用為例，本文僅介紹其中五種。

1.水稻品種辨識：不同的水稻品種，由於植體色素、生理代謝、外觀形態、生育天數及營養需求等的諸多差異，可預見將會反應在生育期間的植被反射光譜變化中，這即是利用光譜辨識水稻品種之理論基礎。經由水稻品種間的光譜辨識技術，將可建立各稻種地理分佈圖，估算個別稻種的栽培面積，並進一步估測期作或年度生產量。

2.水稻生長追蹤：針對作物生長的追蹤，可由對生長性狀的逐時(日)估測表示，如葉面積指數(LAI)與地上部重量等皆為常用生長參數。光譜遙測常用的方法包括利用窄波段的性狀專一性、光譜指數及多光譜特徵模式等，篩檢出與特定生長性狀關係密切的光譜特徵後建立模式，利用於定時的量測。

3.稻株氮營養狀況估測：稻株植體營養狀況的評估係栽培管理中的重要一環，其中以肥料三要素氮、磷、鉀肥的需求量較高，尤其氮肥更是決定生長與產量最關鍵的營養元素。植體氮素含量不足固然不利於生產，施用過高的氮肥卻易使植株倒伏且易受病蟲侵襲，同時造成環境污染並增加生產成本。由於氮素在植體中的高百分比，氮素含量的高低可以反應在植被光譜的異動，於是將相關的光譜特徵篩檢出後即可建構關係模式(組)。以此來追蹤稻株生育過程中的含氮狀態，便可估算稻田各定點應當施用的氮肥量，達到氮肥精準管理的目的。

4.稻株病蟲害感染等級評估：國內稻作病害以稻熱病、白葉枯病及紋枯病最常發生。而最主要的蟲害則以褐飛蝨及瘤野螟長期受到關注。上述這些病蟲源感染稻株之後，將會引起稻株顏色、含水量及外觀形態等的顯著改變，因此亦會反應於植被反射光譜。經由相關光譜特徵的篩檢及特徵光譜模式(組)的建立，即可利用於評估病蟲感染隨時空的變化，來進行病蟲害的監測與精準管理。

5.稻株水分含量推估：稻株植體水分含量的多寡，將會影響生理生化代謝功能。當植體發生缺水時，視情節輕重植株外觀形態會有不等的變化，從生長抑制到組織部位枯乾、植體萎凋甚至全株死亡，而且將會逐漸改變色素濃度、組成與含量。這些均將呈現於植被反射光譜曲線變異之中，亦可因此篩檢出相關光譜特徵與建立特徵光譜模式(組)，進而利用於稻株含水狀態的估測及乾旱等級的評估。由於植體水分尚具有調節體溫的功能，也影響氣孔的啟閉及蒸散作用的是否順暢，因此光譜遙測技術常搭配熱紅外線測溫技術(系統)共同使用，以更精確估測植體溫度及水分含量狀態。

五、結語

輻射光譜遙測技術可應用的層面非常廣泛，經由上述的介紹，即可瞭解此一技術在農作生產流程中的可能利用面向，甚至於逆境管理與災害監測等。欲增廣此一技術在農耕上的多元應用，必先要建構豐富的光譜資料庫及對應的特徵光譜模式(組)，再依照選用的操作遙測載台結合立體遙測資訊構建作業系統，從事於例行的運轉或特定的任務。在平常的農耕運作上，可以藉以進行各種目的精準管理，減少資材浪費、減輕環境衝污染、緩和生態破壞及增加農作收益等。而在逆境與災害發生的情境下，則可以提供災情即時評估、災損發展監測及後續復建追蹤考核。國內目前已擁有高時間與高空間解析力的福衛二號資源衛星，市場上亦有高光譜解析力的資源衛星資料可供選取及購買，因此輻射光譜遙測的應用已不再僅停留於夢想、空想，而是實實在在可以實施並達成具體目標的理想。

新聞訊息

農業試驗所成立茭白筍研究團隊 以促進茭白筍產業創新與永續發展

本所99年10月11日新聞稿

農試所植病組 黃晉興 安寶貞

茭白筍為台灣獨特且重要之蔬菜作物，栽種面積達2,000公頃，年產值約20億元新台幣。農業試驗所成功利用茭白筍植株與黑穗菌共生原理，以採收後排水、再生分蘗、夜間光照等創新技術，使茭白筍產業由一年二收增進為一年三收。

由於該獨步全球的茭白筍栽培技術已廣受農民採用，本所特別成立跨領域研究團隊以進一步促進茭白筍產業創新與永續發展。此茭白筍研究團隊包括有植物病理、農業化學、採收後處理及農業經濟等各領域專家，針對台灣茭白筍最大產區與品種—南投縣埔里鎮的“早生青殼種”，開發產期調控技術以均衡產量與價格、監測產地土壤水質與肥份以提供合理化施肥及永續栽培之資訊、研發內外銷貯運技術以提昇銷售品質與積極拓展外銷市場，進而提高台灣茭白筍產品於國際之知名度。執行成果如下：

1. 改善全台灣茭白筍種植最多的“早生青殼種”之栽培模式，成功地利用夜間光照及調整不同栽種期，達到產期調控進而週年生產，使產期分散不再集中於春秋兩季，而可全年穩定供貨，不僅有利外銷日本，並可拓展新的內銷需求，以往量聚價崩的現象不再出現。

2. 於南投縣埔里鎮選定21處監測點，定期監測茭白筍產區的土壤肥份及灌溉用水的水質，有效提供合理化施肥及永續栽培的參考資料，並開發出茭白筍水田專用的高效緩釋肥。

3. 已開發出適當的包裝方式及貯運溫度，使茭白筍內外銷貯運12日後仍保持良好的品質。

4. 完成茭白筍經營效率評估診斷資料庫，可適時協助茭白筍農分析經營效率；並完成日本消費者對台灣茭白筍之喜好度與購買意願調查，有利外銷市場的積極拓展。

圖一、利用夜間光照及改變栽培模式可週年調控茭白筍產期。

圖二、農試所成立研究團隊，研發茭白筍貯運技術、高效緩釋肥，並進行產業分析及推展外銷市場。

作　者：黃晉興助理研究員
連絡電話：04-23317509

瓜實蠅乾式誘殺餌劑

本所99年11月03日新聞稿

農試所應動組 陳健忠 王清玲 董耀仁
農試所嘉義分所 何坤耀

瓜實蠅為台灣瓜果類作物重要害蟲，危害作物包括西瓜、洋香瓜、胡瓜、絲瓜、苦瓜、南瓜、冬瓜及番茄等。在台灣由於氣候適宜，寄主無缺，致使瓜實蠅終年發生，防治不易，常造成瓜實嚴重損失。農業試驗所研發之新型瓜實蠅乾式誘殺餌劑，使用方便且抗雨防霉，可於田間持效8週以上，經田間試驗一週最多可誘殺967隻瓜實蠅，半數以上為雌蟲，將成為瓜實蠅綜合防治不可或缺之重要利器。瓜實蠅產卵於果皮下，孵化之幼蟲在果內蛀食，老熟幼蟲會離開被害瓜實潛入土中化蛹，因此卵至蛹期皆不易防除，防治標的以成蟲為主。目前主要的防治方法除以克蠅(cuelure)滅雄外，農民亦以直接噴施農藥和點噴含毒蛋白質水解物來防治，而後二種方法常受天候影響防治效果。根據中央氣象局的資料，近五年來臺灣地區4-10月降雨量占全年總降雨量的77.3 %，月平均降雨日數12.1日，而此時亦是瓜實蠅族群發生高峰與瓜實主要生產季節。一般降雨不會干擾瓜實蠅的產卵行為，但降雨卻妨礙施藥或導致已噴施的藥劑失效，農民常需在雨後補噴以維持藥效。再者，瓜實蠅常於各瓜園與野生植物間棲息遷移，噴藥無法達到預期的防治效果，且瓜實蠅可在尚未套袋的幼瓜上產卵為害，更增加防治上的困難度。

圖一、瓜實蠅乾式誘殺餌劑成品。

圖二、根據試驗顯示本誘殺錠對瓜實蠅具強烈吸引力。

為了提升瓜實蠅的防治效果，本所已研發出一種新型誘殺餌劑，此種餌劑的特點為乾式，不需加水調配也不需搭配誘蟲器可直接懸掛用於田間，吸引瓜實蠅前來取食而中毒死亡。本餌劑施用方便且可抗雨防霉，淋過雨的餌劑仍可維持原有之誘殺效果，因此下雨季節更能顯現其防治功效。田間試驗顯示每一餌劑平均每週可誘殺136～355隻瓜實蠅，最多可誘殺967隻瓜實蠅，持效8週以上，且其所誘殺之瓜實蠅半數以上為雌蟲。本乾式餌劑之誘殺效果顯著優於目前國內外常用之二種需加水調配的商品餌劑，已於99年7月提出中華民國發明專利申請，目前尚未上市，但已提供農民試用，其誘殺效果深獲肯定。利用本餌劑懸掛於田間，可以24小時隨時誘殺進入園內的瓜實蠅雌蟲，避免瓜實受其產卵為害，極具應用價值，為瓜實蠅綜合防治不可或缺之重要利器。(本項技術授權資訊請見本期封底)

作　者：陳健忠研究員
連絡電話：04-23317611

新聞訊息

農業試驗所99年10月至12月

重要記事

編輯室

- 人事異動：本所種原組黃勝忠組長於10月1日榮退，種原組組長乙職由作物組溫英杰博士接任。
- 10月3日至9日本所辦理AARDO（亞非農村發展組織）降低蔬果採收後損耗並維持蔬果品質之處理技術國際研討會，計有12國、22位學員參加（圖一）。
- 10月14日於本所土壤陳列館邀請荷蘭Dr. Oene Oenema教授進行歐盟環境營養元素管理專題演講。
- 10月14日於本所科技服務大樓3樓國際會議廳，舉辦本所115週年所慶系列活動－近年來我國重大作物病害之發生及其診斷、監測與防治學術研討會（圖二）。
- 10月22日假嘉義縣中埔鄉農會辦理瓜果實蠅防治技術觀摩會。
- 10月20日日本熊本大學妣原健治教授於本所土壤陳列館進行「應用電漿效應產生臭氧在土壤消毒處理」專題演講。
- 10月25至29日本所邀請泰國湄州大學園藝系教授Dr. Chita Inpar於本所進行專題演講。
- 10月26至27日假台東縣池上鄉公所辦理農藥殘留快速檢驗教育訓練，計30位學員參加。
- 10月27日於本所科技服務大樓3樓國際會議廳，舉辦本所115週年所慶系列活動－農業工程與節能減碳學術研討會（圖三）。
- 11月3日於本所科技服務大樓3樓國際會議廳，舉辦本所115週年所慶系列活動－企業化經營管理學術研討會（圖四）。
- 11月4日嘉義分所與雲林縣大埤鄉農會舉辦水稻新品種台農84號示範觀摩會暨全國廉政反貪宣導活動。
- 11月5日假台中縣神崗鄉廖王葵農友處辦理水稻合理化施肥講習與田間成果說明觀摩會。
- 11月8日本所邀請加拿大籍資深有機農業驗證專家Lisa Pierce蒞所訪問並進行專題演講。

圖一、參加學員於參觀國內合作社場後共同合影紀念。

圖二、百餘位產官學研各界人士參與研討會。

圖三、研討會各節專題報告人主持意見交流。

農業試驗所99年10月至12月

重要記事

- 11月9日假台中縣清水鎮洪春榮農友處辦理水稻合理化施肥講習與田間成果觀摩會。
- 11月13日亞太種子協會各國會員代表，蒞所參觀本所國家作物種原中心（圖五）。
- 11月14日日本茨城大學Dr. Junichi Jokima 與Dr. Fuki Saito 蒞所參觀訪問。
- 11月17日外交部帶領非洲迦納共和國官員一行5人，參觀本所土壤陳列館與作物種原中心。
- 11月17日韓國首爾大學Dr.Seunghwan Lee教授，拜會本所並參訪本所昆蟲館。
- 本所育成品種桃台農4號-紅玉於11月19日通過新品種命名審查，並取得植物品種權。
- 11月22日舉辦慶祝本所115週年所慶日健行活動。
- 11月22日至26日亞太糧食肥料技術中心(FFTC)委託本所辦理「亞太地區食用菇類生產技術」國際研習會。
- 11月25日假本所土壤陳列館及20號試驗田舉辦蔬菜育種研發暨半成品展示會（圖六）。
- 11月25至26日於本所應用動物組辦理農藥殘留快速檢驗教育訓練，計24位學員參加。
- 11月26日假本所生物技術組辦理「找尋台灣花卉產業的競爭利基」研討會。
- 本所新育品種火鶴花台農5、6號，於11月29日通過命名審查並取得品種權。
- 11月30日假竹崎地區農會辦理嘉義縣果實蠅區域防治示範觀摩會。
- 12月7日嘉義分所於台南縣新化鎮舉辦甘藷健康種苗示範觀摩會。
- 12月7至8日於本所應用動物組辦理農藥殘留快速檢驗教育訓練，計18位學員參加。
- 12月8日亞太糧肥中心帶領馬來西亞農業發展研究院一行5人參觀本所國家作物種原中心。
- 人事異動：12月15日本所人事室新任林永琳主任到職就任。

圖四、邀請各界長官親臨主持各項子題研討。

圖五、參訪之亞太種子協會各國會員代表共同合影紀念。

圖六、鳳山分所蔬菜系王三太主任介紹蔬菜半成品展示成果。